



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

4

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 3月 1日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-056693

[ST.10/C]:

[JP2001-056693]

出 願 人

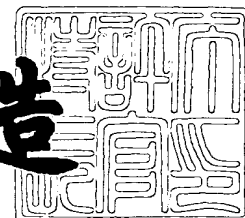
Applicant(s):

オムロン株式会社

2002年 3月 1日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2002-3011764

【書類名】 特許願

【整理番号】 59904

【提出日】 平成13年 3月 1日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 05/08

【発明者】

    【住所又は居所】 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地  
                        オムロン株式会社内

    【氏名】 池田 正哲

【発明者】

    【住所又は居所】 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地  
                        オムロン株式会社内

    【氏名】 船本 昭宏

【発明者】

    【住所又は居所】 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地  
                        オムロン株式会社内

    【氏名】 松下 元彦

【発明者】

    【住所又は居所】 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地  
                        オムロン株式会社内

    【氏名】 青山 茂

【特許出願人】

    【識別番号】 000002945

    【氏名又は名称】 オムロン株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100103986

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 花田 久丸

【選任した代理人】

【識別番号】 100083024

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 昌久

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 114857

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9406429

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 マイクロ凹凸パターンを有する樹脂薄膜を備えた光学素子、反射板の製造方法及び装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板表面の樹脂薄膜を、マイクロ凹凸パターンを有する型材により押圧してマイクロ凹凸パターンを形成する光学素子の製造方法において、  
200℃を超えるガラス転移温度を有する前記樹脂薄膜を前記基板上にコートし、

前記樹脂薄膜の温度をガラス転移温度を超え、かつ熱分解開始温度未満に制御しつつ、前記型材により前記樹脂薄膜表面にマイクロ凹凸パターンを押圧形成し、

その後前記樹脂薄膜の温度をガラス転移温度未満に冷却してから前記型材を分離することを特徴とする光学素子の製造方法。

【請求項 2】 基板表面の樹脂薄膜を、マイクロ凹凸パターンを有する型材により押圧してマイクロ凹凸パターンを形成する光学素子の製造方法において、  
実質的に重合反応していない前記樹脂薄膜を前記基板上にコートし、

前記樹脂薄膜の重合反応開始温度未満に制御しつつ、前記型材により前記樹脂薄膜表面にマイクロ凹凸パターンを押圧形成し、前記型材を分離し、

前記重合反応開始温度を超え、かつ前記樹脂薄膜のガラス転移温度未満の温度で前記樹脂薄膜を焼成して、膜質を安定化することを特徴とする光学素子の製造方法。

【請求項 3】 前記型材の押圧動作を前記樹脂薄膜上で複数回繰り返すことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の光学素子の製造方法。

【請求項 4】 前記基板を前記型材と相対的に移動させて、前記基板側に設けた基板側アライメントマークと前記型材側の基準位置とを一致させて調整することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の光学素子の製造方法。

【請求項 5】 不活性ガス雰囲気で前記樹脂薄膜にマイクロ凹凸パターンを形成することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の光学素子の製造方法。

【請求項 6】 大気圧未満の減圧された雰囲気で前記樹脂薄膜にマイクロ凹

凸パターンを形成することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の光学素子の製造方法。

【請求項 7】 基板表面の樹脂薄膜を、マイクロ凹凸パターンを有する型材により押圧してマイクロ凹凸パターンを形成する光学素子の製造装置において、

前記型材の下方に配置され前記基板を保持するとともに前記基板表面の樹脂薄膜を加熱する加熱手段を有した転写ステージと、

該転写ステージを初期位置と該初期位置から移動して移動が終了する移動終了位置との間を往復動させる転写ステージ転写方向移動機構と

前記型材を所定位置で前記樹脂薄膜を押圧する加圧機構とを備え、

前記加圧機構により前記型材を前記樹脂薄膜表面に押圧しマイクロ凹凸パターンを押圧形成することを特徴とする光学素子の製造装置。

【請求項 8】 基板表面の樹脂薄膜を、マイクロ凹凸パターンを有する型材により押圧してマイクロ凹凸パターンを形成する光学素子の製造装置において、

前記型材の下方に配置され前記基板を保持するとともに前記基板表面の樹脂薄膜を加熱する加熱手段を有した転写ステージと、

前記型材を所定位置で前記樹脂薄膜を押圧する加圧機構と、

該加圧機構を初期位置と該初期位置から移動して移動が終了する移動終了位置との間を往復動させる加圧機構転写方向移動機構とを備え、

前記加圧機構により前記型材を前記樹脂薄膜表面に押圧しマイクロ凹凸パターンを押圧形成することを特徴とする光学素子の製造装置。

【請求項 9】 前記型材は加熱手段を内蔵したことを特徴とする請求項 7 または 8 記載の光学素子の製造装置。

【請求項 10】 前記型材の下方に前記基板を X 軸及び Y 軸方向に移動可能であって、かつ前記型材に向かう Z 軸中心に回動可能に配置し、前記型材に対する前記基板位置を調整可能に構成したことを特徴とする請求項 7 または 8 記載の光学素子の製造装置。

【請求項 11】 前記型材を外周にマイクロ凹凸パターンを有する円筒状に形成し、前記型材が前記樹脂薄膜表面を転動してマイクロ凹凸パターンを押圧形成することを特徴とする請求項 7 または 8 記載の光学素子の製造装置。

【請求項 1 2】 前記マイクロ凹凸パターンが転写される転写方向と交差する交差方向に、前記転写ステージを移動する転写ステージ交差方向移動機構を備え、前記樹脂薄膜を前記型材に対して相対的に前記転写方向及び前記交差方向に移動可能に構成したことを特徴とする請求項 7 または 8 記載の光学素子の製造装置。

【請求項 1 3】 前記型材は、前記樹脂薄膜にマイクロ凹凸パターンを押圧形成するスタンプ部と、該スタンプ部を保持する基部とで構成され、前記スタンプ部と前記基部の間に弾性部材を介在したことを特徴とする請求項 7 または 8 記載の光学素子の製造装置。

【請求項 1 4】 前記型材は、前記樹脂薄膜にマイクロ凹凸パターンを押圧形成するスタンプ部と、該スタンプ部を回転可能に保持するロール部との間に弾性部材を介在したことを特徴とする請求項 1 1 または 1 3 記載の光学素子の製造装置。

【請求項 1 5】 前記加圧機構に少なくとも 1 つのアライメントマーク観察用光学装置を設け、前記基板に配設された少なくとも 1 つのアライメントマークを視認可能に構成したことを特徴とする請求項 7 または 8 記載の光学素子の製造装置。

【請求項 1 6】 前記基板下方に少なくとも 1 つのアライメントマーク観察用光学装置を設け、少なくとも 1 組の、前記基板上に配設された第 1 のアライメントマークと、前記型材上に配設された第 2 のアライメントマークを視認可能に構成したことを特徴とする請求項 7 または 8 記載の光学素子の製造装置

【請求項 1 7】 基板表面の樹脂薄膜を、マイクロ凹凸パターンを有する型材により押圧してマイクロ凹凸パターンを形成する光学素子の製造装置において

少なくとも、前記基板を保持する転写ステージと、前記型材を所定位置で前記樹脂薄膜を押圧する加圧機構と、前記型材を前記樹脂薄膜表面に押圧しつつ、前記転写ステージ若しくは前記型材を移動する移動機構と、前記基板を加熱する加熱手段とを、排気手段を有した気密室内に配置し、

前記型材が前記樹脂薄膜表面にマイクロ凹凸パターンの押圧形成動作に先立っ

て前記排気手段により前記気密室内の気体を排気することを特徴とする光学素子の製造装置。

【請求項 1 8】 マイクロ凹凸パターン部と配向膜とを有して基板上に配置された樹脂薄膜を備えた反射板の製造方法において、

予め薄膜液晶駆動素子もしくは配線コンタクト部を形成した基板を用い、

2 0 0 ℃ を超えるガラス転移温度を有する前記樹脂薄膜を前記基板上にコートし、

前記樹脂薄膜の温度をガラス転移温度を超え、かつ熱分解開始温度未満に制御しつつ、前記型材により前記樹脂薄膜表面にマイクロ凹凸パターンを押圧形成し、

その後前記樹脂薄膜の温度をガラス転移温度未満に冷却してから前記型材を分離し、重合反応開始温度以上の温度で前記樹脂薄膜を焼成した後、前記マイクロ凹凸パターン上に反射膜及び前記配向膜を形成することを特徴とする反射板の製造方法。

【請求項 1 9】 マイクロ凹凸パターン部と配向膜とを有して基板上に配置された樹脂薄膜を備えた反射板の製造方法において、

予め薄膜液晶駆動素子もしくは配線コンタクト部を形成した基板を用い、

実質的に重合反応していない前記樹脂薄膜を前記基板上にコートし、

前記樹脂薄膜の重合反応開始温度未満に制御しつつ、前記型材により前記樹脂薄膜表面にマイクロ凹凸パターンを押圧形成し、前記型材を分離し

前記重合反応開始温度を超え、かつ前記樹脂薄膜のガラス転移温度未満の温度で前記樹脂薄膜を焼成した後、

前記マイクロ凹凸パターン上に反射膜及び前記配向膜を形成することを特徴とする反射板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、マイクロ凹凸パターンを有する樹脂薄膜を備えた光学素子、反射板の製造方法及び装置に関する。

## 【 0 0 0 2 】

## 【従来の技術】

本明細書においては、マイクロ凹凸パターンとは、深さ方向が $0.1\mu\text{m}$ ～数 $100\mu\text{m}$ の一次元又は二次元的に任意な幅、長さ、形状の凹凸形状を総称する。また、反射型液晶表示装置とは、透明電極を備えた透明な対向基板と、表面にマイクロ凹凸パターンを備えた反射面を有するアクティブマトリクス基板との間に液晶材料を封止した装置を総称する。

## 【 0 0 0 3 】

さて、近年においては、パーソナルコンピュータ（PC）、テレビ、ワープロ、ビデオ等への液晶表示装置の応用が進展している。その一方でこのような電子機器に対して一層の高機能化とともに小型化、省電力化、低コスト化等のためにバックライトを用いずに、外部から入射した光を反射させて液晶画像を表示する反射型液晶表示装置が開発されている。

## 【 0 0 0 4 】

このような反射型液晶表示装置では、図19に示すように、反射型液晶表示装置に用いられる反射板1は、液晶層27に対面する透明電極、該透明電極の上にカラーフィルタ部、その上に表面ガラス基板などで構成される対向基板28の下方に配置され、対向基板28から入射した光を拡散反射し、当該液晶表示装置の画像表示の可視認角度を広くする目的で使用された。

## 【 0 0 0 5 】

この液晶表示装置に用いられる反射板は、図20に示すように、ガラスや樹脂などで形成した基板5の表面、または、該表面にTFTトランジスタや液晶駆動素子などを形成した、その表面に重合反応がほぼ完了した樹脂をスピンコートなどで塗布して樹脂薄膜4を形成し、該樹脂薄膜4を加熱して溶融し、マイクロ凹凸パターンの版型（スタンプ部）33によって、基板上にコートされた樹脂薄膜4を押圧してマイクロ凹凸パターンを形成している。

## 【 0 0 0 6 】

しかしながら、重合反応がほぼ完了して高分子化した樹脂を工程内で溶融しても流動性がなく、スタンプ部によって押圧しても薄膜中に応力分布が生じ、熱硬



化とともに内部応力が蓄積される。そして、図 1 9 に示すように反射板 1 は反射膜 2 6 の上面側に配向膜 3 6 の形成を必要とし、その際に 2 0 0℃程の焼成を必要とする。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

該配向膜は、液晶分子を液晶の動作モードに適した配列や傾きに制御するとともに、金属をコートした反射膜と液晶層との絶縁のために必要である。そして、この配向膜は均一に塗布でき、ラビング工程に耐え得る膜強度や、ITO膜、TFT素子、配線などと密着性、洗浄工程で用いる薬品、または熱処理に対して安定等が要求される。

【 0 0 0 8 】

これらの特性を満足するものとして従来よりポリイミドが用いられている。このポリイミドは 3 0 0℃ほどの高い耐熱性を有し、透明で高いガラス転移温度を有し、液晶と反応することがなく、液晶と親和性があり、液晶の配向が容易であり、ITO膜、TFT素子、配線などと密着性が良好である。

【 0 0 0 9 】

よって、ガラス転移温度が低く、耐熱性も低い重合反応が完了しない樹脂を用いてマイクロ凹凸パターンを形成し、反射膜をコートしてシンタリングを行うと、配向膜にポリイミドを用いた場合は、耐熱性、及びガラス転移温度が高いポリイミドで形成した配向膜のシンタリング工程において、マイクロ凹凸パターンがくずれるという問題があった。

【 0 0 1 0 】

上述の事情に鑑み本発明は、配向膜にポリイミドを用いても配向膜形成工程において、マイクロ凹凸パターンが軟化してくずれることがないマイクロ凹凸パターンを有する光学素子の製造方法及び製造装置を提供することを目的とする。

【 0 0 1 1 】

また、本発明の他の目的は、さらに工程を簡略化したマイクロ凹凸パターンを有した光学素子、反射板の製造方法および装置を提供することを目的とする。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】

光学素子の製造方法にかかる発明は、基板表面の樹脂薄膜を、マイクロ凹凸パターンを有する型材により押圧してマイクロ凹凸パターンを形成する光学素子の製造方法において、

200℃を超えるガラス転移温度を有する前記樹脂薄膜を前記基板上にコートし、

前記樹脂薄膜の温度をガラス転移温度を超え、かつ熱分解開始温度未満に制御しつつ、前記型材により前記樹脂薄膜表面にマイクロ凹凸パターンを押圧形成し

その後前記樹脂薄膜の温度をガラス転移温度未満に冷却してから前記型材を分離することを特徴とする。

【0013】

ここにおいて、型材とは、少なくとも樹脂薄膜表面にマイクロ凹凸パターン部を形成する逆型を有するものであって、プレス雄型であってもローラ型の転動式であってもよい。

また、光学素子とは、表面に少なくともマイクロ凹凸パターンを有する樹脂薄膜が設けられた光通過体を意味する。

【0014】

かかる発明によると、型材のマイクロ凹凸パターン面を前記樹脂薄膜表面に押圧し、前記樹脂薄膜表面にマイクロ凹凸パターンを押圧形成するので、樹脂薄膜側に残るマイクロ凹凸パターンが3次元形状に自由に形成でき、自由度が高く、また再現性の高いマイクロ凹凸パターンが得られる。

【0015】

そして、前記基板上にコートされる樹脂薄膜の温度をガラス転移温度を超え熱分解開始温度未満に制御しているので、極端に弾性率が低下し、内部応力による歪みが著しく大きくなることがない。すなわち、ガラス転移温度より高い温度になると、材料の弾性率はガラス転移温度より低い温度での弾性率の $1/1000 \sim 1/10000$ にまで低下するが、ガラス転移温度が200℃を超える樹脂薄膜でマイクロ凹凸パターンを形成しているので、後の配向膜形成工程で200℃

のシンタリングを行ってもマイクロ凹凸パターンが崩れることがない。

【 0 0 1 6 】

また、他の光学素子の製造方法にかかる発明は、基板表面の樹脂薄膜を、マイクロ凹凸パターンを有する型材により押圧してマイクロ凹凸パターンを形成する光学素子の製造方法において、

実質的に重合反応していない前記樹脂薄膜を前記基板上にコートし、

前記樹脂薄膜の重合反応開始温度未満に制御しつつ、前記型材により前記樹脂薄膜表面にマイクロ凹凸パターンを押圧形成し、前記型材を分離し、

前記重合反応開始温度を超え、かつ前記樹脂薄膜のガラス転移温度未満の温度で前記樹脂薄膜を焼成して、膜質を安定化することを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

本発明によると、実質的に重合反応していない前記樹脂薄膜を型材で押圧形成してマイクロ凹凸パターンを形成しているので、型材（スタンパ部）で押さえつけても膜中に応力分布が生じ、硬化とともに内部応力が蓄積されることがなく、流動性がよく再現性の高いマイクロ凹凸パターンが得られる。

【 0 0 1 8 】

これら請求項 1、または請求項 2 に用いられる前記樹脂薄膜はポリイミド（P I）系、ポリアミド（P A）系もしくはポリメタクリル酸メチル（P M M A）系を含有しても良い。ポリイミド系は、ポリイミド（P I）、ポリアミドイミド（P A I）、ポリエーテルイミド（P E I）等の全芳香族ポリイミドが望ましい。

【 0 0 1 9 】

P I 系もしくは P A 系の場合、ガラス転移温度（樹脂薄膜の流動性が高くなり著しく軟化、低粘度化する温度）は一般的に 2 0 0 ℃ 以上～ 4 5 0 ℃ 未満であり、熱分解開始温度（組成分解など樹脂特性が著しく劣化する温度）は通常 3 0 0 ℃ 以上である。また、重合開始温度（熱硬化開始温度）は 1 0 0 ℃ 以上である。

【 0 0 2 0 】

また、P I 系の押圧形成の温度は、ガラス転移温度を超え、かつ熱分解開始温度未満に設定すればよいが、温度が高くなると冷却に時間を要するので、ガラス転移温度 + 1 0 ℃ 以下に設定することが望ましい。

【 0 0 2 1 】

また、前記型材の押圧動作を前記樹脂薄膜上で複数回繰り返すことによって、凹凸パターン形状のレイアウトを任意に配置することができる。

【 0 0 2 2 】

また、前記基板を前記型材と相対的に移動させて、前記基板側に設けた基板側アライメントマークと前記型材側の基準位置とを一致させて調整することも本発明の有効な手段である。かかる技術手段によると、前記型材に対する前記基板の取付誤差を、前記基板を前記型材と相対的に移動させることによって、前記基板側に設けた基板側アライメントマークと前記型材側の基準位置とを一致させて調整することができ加工精度が高いマイクロ凹凸パターンを得ることができる。

【 0 0 2 3 】

また、不活性ガス雰囲気で前記樹脂薄膜にマイクロ凹凸パターンを形成したり

また、大気圧未満の減圧された雰囲気で前記樹脂薄膜にマイクロ凹凸パターンを形成することも本発明の有効な手段である。かかる技術手段によると、予め光学素子を製造する製造装置が配置されるチャンバ内の空気を排気するので、チャンバ内の空気中に含まれる酸素や不純物が排気され、清浄な不活性ガスの雰囲気内で凹凸パターンを形成するので、樹脂薄膜の酸化や変質が防止でき、さらに凹凸パターン形成中にその不純物が樹脂薄膜に付着して凹凸パターン上に固着するのを防止でき、光学素子の製造の歩留まりを向上することができる。

【 0 0 2 4 】

また、特に、チャンバ内を減圧させた場合は、型材と樹脂薄膜との間に空気が捕らわれることがなくなり気泡のない凹凸パターンが形成できる。さらに加えて、気泡は加圧時にダンパとして働くため、加圧力を大きくする必要が生じていたが、気泡がなくなることで加圧力を小さくできるので、凹凸パターンの残留応力が低減できる。すなわち、光学素子の製造の歩留まりを向上することができる。

【 0 0 2 5 】

また、光学素子の製造装置の発明は、基板表面の樹脂薄膜を、マイクロ凹凸パターンを有する型材により押圧してマイクロ凹凸パターンを形成する光学素子の

製造装置において、

前記型材の下方に配置され前記基板を保持するとともに前記基板表面の樹脂薄膜を加熱する加熱手段を有した転写ステージと、

該転写ステージを初期位置と該初期位置から移動して移動が終了する移動終了位置との間を往復動させる転写ステージ転写方向移動機構と

前記型材を所定位置で前記樹脂薄膜を押圧する加圧機構とを備え、

前記加圧機構により前記型材を前記樹脂薄膜表面に押圧しマイクロ凹凸パターンを押圧形成することを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

ここにおいて、前記基板表面の樹脂薄膜を加熱する加熱手段は、転写ステージ内に配置されていても、また、基板上方、基板側面側から離間放熱手段によって加熱してもよい。

また、転写ステージ転写方向移動機構は、前記基板を保持する転写ステージを、例えば初期位置が左側にある場合は、該初期位置から右側の移動終了位置へ移動中に樹脂薄膜にマイクロ凹凸パターンが形成され、移動終了位置から復動して初期位置へ復帰可能な機構である。そして、型材は前述したように型材はプレス雄型であってもローラ型の転動式であってもよい。

【 0 0 2 7 】

かかる発明によると、転写ステージ上の基板が初期位置から移動終了位置に移動し、その間に基板上の樹脂薄膜が型材によって押圧され、マイクロ凹凸パターンが押圧形成される。よって、加工精度が良いマイクロ凹凸パターン部を有した光学素子を提供することができる。

【 0 0 2 8 】

また、光学素子の製造装置にかかる他の発明は、基板表面の樹脂薄膜を、マイクロ凹凸パターンを有する型材により押圧してマイクロ凹凸パターンを形成する光学素子の製造装置において、

前記型材の下方に配置され前記基板を保持するとともに前記基板表面の樹脂薄膜を加熱する加熱手段を有した転写ステージと、

前記型材を所定位置で前記樹脂薄膜を押圧する加圧機構と、

該加圧機構を初期位置と該初期位置から移動して移動が終了する移動終了位置との間を往復動させる加圧機構転写方向移動機構とを備え、

前記加圧機構により前記型材を前記樹脂薄膜表面に押圧しマイクロ凹凸パターンを押圧形成することを特徴とする。

#### 【 0 0 2 9 】

ここにおいて、加圧機構転写方向移動機構とは、前記加圧機構が基板の樹脂薄膜上を、例えば初期位置が左側にある場合は、該初期位置から右側の移動終了位置へ移動中に樹脂薄膜にマイクロ凹凸パターンが形成され、移動終了位置から復動して初期位置へ復帰可能な機構である。そして、前述したように型材はプレス雄型であってもローラ型の転動式であってもよい。また、前記基板表面の樹脂薄膜を加熱する加熱手段は、転写ステージ内に配置されていても、また、基板上方、基板側面側から離間放熱手段によって加熱してもよい。

#### 【 0 0 3 0 】

かかる発明によると、加圧機構が初期位置から移動終了位置に移動し、その間に基板上の樹脂薄膜が型材によって押圧され、マイクロ凹凸パターンが押圧形成される。よって、加工精度が良いマイクロ凹凸パターン部を有した光学素子を提供することができる。

#### 【 0 0 3 1 】

また、前記型材は加熱手段を内蔵して構成することが望ましい。かかる技術手段によると、加熱手段が型材内に配置されていると、該型材を樹脂薄膜温度と略等しく加熱することで加熱される樹脂薄膜が型材によって冷却されることがなく、製造工程にかかるタクト時間が一定して加工精度が良いマイクロ凹凸パターン部を提供することができる。

#### 【 0 0 3 2 】

また、前記型材の下方に前記基板をX軸及びY軸方向に移動可能であって、かつ前記型材に向かうZ軸中心に回動可能に配置し、前記型材に対する前記基板位置を調整可能に構成することが望ましい。かかる技術手段によると、前記型材に対して前記基板をX軸及びY軸方向に移動でき、また、前記型材に向かうZ軸中心に回動できるので、前記型材に対する前記基板位置を調整できるので、加工精

度のよい光学素子を提供することができる。

【 0 0 3 3 】

また、前記型材を外周にマイクロ凹凸パターンを有する円筒状に形成し、前記型材が前記樹脂薄膜表面を転動してマイクロ凹凸パターンを押圧形成することも本発明の有効な手段である。

【 0 0 3 4 】

かかる技術手段によると、基板表面に形成された樹脂薄膜を、外周にマイクロ凹凸パターンを有する円筒状に形成した型材によりマイクロ凹凸パターンを押圧形成するので、樹脂薄膜内に気泡が存在しても前記型材の凹凸パターンの凹部により、樹脂薄膜が移動している場合にはその移動方向とは逆方向に、また、前記型材が移動している場合には、その移動方向に前記気泡が押されて移動し、前記型材の凹凸パターンの凸部によって樹脂部分が破れて気泡が外に漏れて、樹脂薄膜内に残った気泡によって凹凸パターンが変形して形成されることが減少し、歩留まりが向上する。

【 0 0 3 5 】

また、前記マイクロ凹凸パターンが転写される転写方向と交差する交差方向に、前記転写ステージを移動する転写ステージ交差方向移動機構を備え、前記樹脂薄膜を前記型材に対して相対的に前記転写方向及び前記交差方向に移動可能に構成することも本発明の有効な手段である。

【 0 0 3 6 】

ここにおいて、転写ステージ交差方向移動機構とは、前記型材によって樹脂薄膜にマイクロ凹凸パターンが転写されるが、型材による移動方向と転写ステージに取付られた基板との基準位置とがズレていると、所定の位置にマイクロ凹凸パターンが形成されないので、型材による移動方向と交差する方向に移動させる必要がある。そのための機構であり、前記マイクロ凹凸パターンが転写される転写方向と直交することが望ましいが、製造誤差により、直交させるのは高度な技術を必要とするために、必ずしも直交させなくてもよい。

【 0 0 3 7 】

かかる技術手段によると、この転写ステージ交差方向移動機構と、前記転写ス

テージを初期位置と該初期位置から移動して移動が終了する移動終了位置との間を往復動させる転写ステージ転写方向移動機構、もしくは前記加圧機構を初期位置と該初期位置から移動して移動が終了する移動終了位置との間を往復動させる加圧機構転写方向移動機構を用いて、前記型材に対して相対的に転写ステージを前記転写方向及び前記交差方向に移動して、転写ステージに保持された前記樹脂薄膜の初期位置を調整することができる。また、一度型材によってマイクロ凹凸パターンを押圧形成した後に、転写ステージ交差方向移動機構によって転写ステージを移動してその横に新しいマイクロ凹凸パターンを押圧形成することができる。

## 【 0 0 3 8 】

また、前記型材は、前記樹脂薄膜にマイクロ凹凸パターンを押圧形成するスタンパ部と、該スタンパ部を保持する基部とで構成され、前記スタンパ部と前記基部の間に弾性部材を介在して構成することも本発明の有効な手段である。

## 【 0 0 3 9 】

かかる技術手段によると、前記スタンパ部及び前記基部のウネリなどの製造誤差を吸収してマイクロ凹凸パターンの加工精度が向上する。

## 【 0 0 4 0 】

また、前記型材は、前記樹脂薄膜にマイクロ凹凸パターンを押圧形成するスタンパ部と、該スタンパ部を回転可能に保持するロール部との間に弾性部材を介在して構成することも本発明の有効な手段である。

## 【 0 0 4 1 】

かかる技術手段によると、前記スタンパ部及び前記ロール部のウネリなどの製造誤差を吸収してマイクロ凹凸パターンの加工精度が向上する。

## 【 0 0 4 2 】

また、前記加圧機構に少なくとも1つのアライメントマーク観察用光学装置を設け、前記基板に配設された少なくとも1つのアライメントマークを視認可能に構成することも本発明の有効な手段であり、

また、前記基板下方に少なくとも1つのアライメントマーク観察用光学装置を設け、少なくとも1組の、前記基板上に配設された第1のアライメントマークと



、前記型材上に配設された第2のアライメントマークを視認可能に構成することも本発明の有効な手段である。尚、前記アライメントマーク観察用光学装置が前記基板下方であれば、転写ステージ内、または前記した回転移動機構内、もしくは前記転写ステージ及び回転移動機構内に跨って配置されていてもよい。

かかる技術手段によると、位置精度のよい凹凸パターンを形成することができる。

#### 【0043】

また、光学素子の他の製造装置にかかる発明は、基板表面の樹脂薄膜を、マイクロ凹凸パターンを有する型材により押圧してマイクロ凹凸パターンを形成する光学素子の製造装置において、

少なくとも、前記基板を保持する転写ステージと、前記型材を所定位置で前記樹脂薄膜を押圧する加圧機構と、前記型材を前記樹脂薄膜表面に押圧しつつ、前記転写ステージ若しくは前記型材を移動する移動機構と、前記基板を加熱する加熱手段とを、排気手段を有した気密室内に配置し、

前記型材が前記樹脂薄膜表面にマイクロ凹凸パターンの押圧形成動作に先立って前記排気手段により前記気密室内の気体を排気することを特徴とする。

#### 【0044】

かかる発明によると、前記型材が前記樹脂薄膜表面にマイクロ凹凸パターンの押圧形成動作に先立って前記排気手段により前記気密室内の気体を排気するので、前記気密室内の空気中に含まれる酸素や不純物が排気され、清浄な不活性ガスの雰囲気内で凹凸パターンを形成するので、前記薄膜の酸化や変質が防止でき、さらに凹凸パターン形成中にその不純物が樹脂薄膜に付着して凹凸パターン上に固着するのを防止できるので、光学素子の製造の歩留まりを向上することができる。

#### 【0045】

また、反射板の製造方法にかかる発明は、マイクロ凹凸パターン部と配向膜とを有して基板上に配置された樹脂薄膜を備えた反射板の製造方法において、

予め薄膜液晶駆動素子もしくは配線コンタクト部を形成した基板を用い、

200℃を超えるガラス転移温度を有する前記樹脂薄膜を前記基板上にコート

し、

前記樹脂薄膜の温度をガラス転移温度を超え、かつ熱分解開始温度未満に制御しつつ、前記型材により前記樹脂薄膜表面にマイクロ凹凸パターンを押圧形成し

その後前記樹脂薄膜の温度をガラス転移温度未満に冷却してから前記型材を分離し、重合反応開始温度以上の温度で前記樹脂薄膜を焼成した後、前記マイクロ凹凸パターン上に反射膜及び前記配向膜を形成することを特徴とする。

【 0 0 4 6 】

かかる発明によると、前記基板上にコートされる前記樹脂薄膜の温度を 2 0 0 ℃を超えガラス転移温度未満に制御しているので、極端に弾性率が低下し、内部応力による歪みが著しく大きくなることがない。

そして、前記樹脂薄膜の温度をガラス転移温度未満に冷却してから前記型材を分離し、重合反応開始温度（2 3 0 ℃）以上の温度で前記樹脂薄膜を焼成した後、前記マイクロ凹凸パターン上に反射膜及び前記配向膜を形成するので、配向膜形成工程で 2 0 0 ℃のシンタリングを行ってもマイクロ凹凸パターンが崩れることがない。

【 0 0 4 7 】

また、他の反射板の製造方法は、マイクロ凹凸パターン部と配向膜とを有して基板上に配置された樹脂薄膜を備えた反射板の製造方法において、

予め薄膜液晶駆動素子もしくは配線コンタクト部を形成した基板を用い、

実質的に重合反応していない前記樹脂薄膜を前記基板上にコートし、

前記樹脂薄膜の重合反応開始温度未満に制御しつつ、前記型材により前記樹脂薄膜表面にマイクロ凹凸パターンを押圧形成し、前記型材を分離し

前記重合反応開始温度を超え、かつ前記樹脂薄膜のガラス転移温度未満の温度で前記樹脂薄膜を焼成した後、

前記マイクロ凹凸パターン上に反射膜及び前記配向膜を形成することを特徴とする。

【 0 0 4 8 】

かかる発明によると、前記基板上にコートされる前記樹脂薄膜の温度を重合反

応開始温度未満に制御して押圧形成するので、この過程で重合反応は起こらず、また、押圧形成後スタンパ部を離間してもパターン形状が変形するほど弾性率が低く、流動性が高くはない。冷却工程は必要としない。

## 【 0 0 4 9 】

そして、樹脂の重合反応開始温度を超え、かつガラス転移温度未満の温度で前記樹脂薄膜を焼成しているので、この段階で重合反応が起きない。よって、後の配向膜形成工程で 2 0 0 ℃ のシンタリングを行ってもマイクロ凹凸パターンが崩れることがない。

## 【 0 0 5 0 】

## 【 発明の実施の形態 】

以下、図面を参照して本発明の好適な実施の形態を例示的に詳しく説明する。但しこの実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対的配置等は特に特定の記載がないかぎり、この発明の範囲をそれに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。

## 【 0 0 5 1 】

図 1 は、本発明の実施の形態にかかる樹脂薄膜に凹凸パターンを形成する凹凸パターン形成方法の説明図である。図 1 を用いて第 1 の方法を説明する。

同図（ 1 ）において、ガラス基板 5 には液晶駆動素子 T F T もしくは配線コンタクト部 3 1 が形成されている。このコンタクト部 3 1 は、ガラス基板 5 にスパッタ法や C V D 法などで金属、絶縁物もしくは半導体の薄膜を形成し、その上にスピコート法でレジストを塗布し、高温で焼いてレジストを硬化させ、適宜マスクを紫外線で露光し、露光されたレジストを現像液によって取り去り、再度高温で焼いた後にエッチングでレジストで覆われていない部分の膜を取り去り、残っているレジストを剥離液で取り去るという工程を繰り返して形成したものである。

## 【 0 0 5 2 】

さて、図 1 （ 1 ）に記載するように、ガラス基板 5 の上にポリイミド（ P I ）などの熱可塑性樹脂である樹脂薄膜 4 をスピコートした状態においては、重合反応が起こっていない。

## 【 0 0 5 3 】

(2) に示すように、重合反応開始温度およびガラス転移温度を超え、かつ熱分解開始温度未満（ガラス転移温度 + 1 0 °C 以下が望ましい）で加熱（例えば 3 6 0 °C）し、樹脂薄膜 4 を重合および軟化させる。

(3) その状態で柔らかな樹脂薄膜 4 の上からスタンパ部 3 3 によりプレス、もしくはエンボスロール 3 A を転動させ、樹脂薄膜 4 を押圧させた後、樹脂薄膜 4 をガラス転移温度未満（例えば 3 5 0 °C 未満）に冷却し、

(4) に記載するようにスタンパ部を剥離すると、樹脂薄膜 4 の表面にはスタンパ部の反転パターンであるマイクロ凹凸パターン 4 0 として転写される。

## 【 0 0 5 4 】

尚、該樹脂には、例えば会社名 [ 日立化成デュポン ( 株 ) ] 製のポリイミド P I X - 1 4 0 0 ( 製品番号 ) を用いることができる。該樹脂は、ガラス転移温度が 3 5 0 °C、熱分解開始温度が 4 5 0 °C で、重合反応開始温度がガラス転移温度より低い熱可塑性樹脂である。

## 【 0 0 5 5 】

この後、図 1 ( 6 ) に示すように、樹脂 4 のパターン 4 0 上に A g 、 A l などの金属薄膜をスパッタ形成により堆積させ、反射膜 2 6 を形成し、( 7 ) に示すように該反射膜の上にポリイミドの絶縁膜 3 6 をコートし、2 0 0 °C で焼成し、絶縁膜 3 6 を安定化し、これによって反射板 1 が完成される。

## 【 0 0 5 6 】

本実施の形態は、樹脂薄膜をガラス転移温度が 2 0 0 °C より高い温度のポリイミドを用い、反射膜上に絶縁膜を形成するために 2 0 0 °C で焼成しているため、この焼成工程において、エンボス工程における残留応力によってマイクロ凹凸パターン形状がくずれることから防止することができる。

## 【 0 0 5 7 】

次に、樹脂薄膜に凹凸パターンを形成する第 2 の凹凸パターン形成方法を図 1 を用いて説明する。第 1 の方法との相違点は、第 1 の方法が、重合反応開始温度およびガラス転移温度を超え、かつ熱分解開始温度未満（望ましくはガラス転移温度 + 1 0 °C 以下）で加熱し、樹脂薄膜を重合および軟化させてスタンパ部でマ

マイクロ凹凸パターンを押圧形成したのに対して、第2の方法が、重合反応開始温度未満でスタンパ部によって押圧形成した後に、重合反応開始温度を超えかつガラス転移温度未満で重合させる点、第1の方法が樹脂薄膜にスタンパ部を押圧形成するエンボス工程の後に、冷却工程を必要としたのに対して第2の方法はこの冷却工程を省略した点、である。

なお、第1の方法が熱可塑性樹脂を使用していたのに対し、第2の方法では熱可塑性樹脂に限らず、会社名〔株式会社チッソ〕製の熱硬化性ポリアミドPIS5001（製品番号）のような熱硬化性樹脂も使用することができる。該樹脂の重合反応開始温度は120℃、また熱分解開始温度は450℃であり、ガラス転移温度は熱分解開始温度より高い。

#### 【0058】

図1（1）は第1の方法と同じである。ガラス基板5の上にポリアミド（PA）などの熱硬化性樹脂である樹脂薄膜4をスピコートした状態においては、重合反応が起こっていないか、また、重合反応が起こった割合が低く、ほぼ樹脂を構成する分子だけからなり、固相でも流動性を有し、弾性率が低い。

#### 【0059】

（2）に示すように樹脂薄膜4を熱硬化開始温度（重合反応開始温度）未満の温度（例えば110℃）で3～10分のプリベークを行い、溶剤を揮発させる。

#### 【0060】

（3）に示す柔らかな樹脂薄膜4の上からスタンパ部33によりプレス、もしくはエンボスロール3Aを転動させ、樹脂薄膜4を押圧させることは第1の方法と同じである。

この樹脂薄膜4は転写形状を保持できるほど弾性率が高く、流動性が低い状態にある。

（4）に記載するように重合反応開始温度未満（120℃未満）の状態でスタンパ部を剥離すると、樹脂薄膜4の表面にはスタンパ部の反転パターンであるマイクロ凹凸パターン40が転写される。その後、（5）重合反応開始温度（120℃）を超えかつ（7）の配向膜（絶縁膜）形成温度（200℃）を超え、さらにガラス転移温度未満となる温度210℃で焼成して、膜質を安定化する。反射膜

形成工程（６）及び配向膜（絶縁膜）形成工程（７）に示す工程は第１の方法と同じである。

#### 【 0 0 6 1 】

この第２の方法は、重合反応開始温度未満の温度で加熱しプリベークを行い、エンボス加工を行っているので、その状態で弾性率が高く、流動性が低いので、エンボス加工固定後に冷却しないでスタンパ部を外しても凹凸パターンの転写形状を保持でき、エンボス加工後は、樹脂の重合反応開始温度よりも高く、かつ温度ガラス転移温度未満でシンタリングをすることで、重合反応が起こり、弾性率が高く、流動性が低い膜質へ遷移するので、絶縁膜形成時に 2 0 0 ℃ で加熱してもマイクロ凹凸パターン形状がくずれることがない。

#### 【 0 0 6 2 】

図 2 は、第 1 実施の形態にかかる樹脂薄膜にマイクロ凹凸パターンを形成するマイクロ凹凸パターン形成装置 1 A の要部説明図である。

同図において、セラミック、ガラス、プラスチック、アルミモリブデン、シリコン等で形成される不透明もしくは透明な基板 5 は、両面を研磨し、所定のウネリ、反り、平坦度を有している。反りは、数 c m 以内の曲率の場合許容される。すなわち、5 5 0 × 6 5 0 m m の基板の場合は 4 0 0 μ m 以内である。そして、ウネリは 4 μ m 以内の曲率に、平滑度は数 1 0 n m 以内の曲率の凹凸に設定される。なお、基板 5 は液晶駆動素子などの電子デバイスがアレー状に形成されたものを用いても良い。

#### 【 0 0 6 3 】

基板 5 上に、ポリイミド（P I）、ポリアミド（P A）、ポリアミドイミド（P A I）、ポリエーテルイミド（P E I）、ポリメタクリル酸メチル（P M M A）系などの樹脂薄膜 4 を略 0 . 1 μ m ～ 略 1 0 0 μ m 程度の厚さにスピコートしている。樹脂薄膜 4 上方に配設されたスタンパ部 3 3 は、N i、A L、S U S、C u 等の金属材料、セラミック、ガラス、シリコン、樹脂などの材料で形成されている。該スタンパ部 3 3 は、板材の表面に直接彫刻、エッチング、印刷等によって凹凸パターンを形成してもよい。なお、樹脂薄膜 4 に用いられる樹脂は上記樹脂に限定されるものではない。例えばノボラック樹脂やフェノール系樹脂な

どを用いることができる。

【0064】

該スタンパ部33は基部38に固定されている。そして、樹脂薄膜4を押圧成形するスタンパ部33は加圧機構2に保持されるとともに、加圧機構2によって数MPa～数千MPa程度の圧力が印加されるように構成されている。加圧機構2は油圧機構を用いて加圧するが、その他空圧機構、高弾性バネの反力、形状記憶合金の復元力などを用いてもよい。

【0065】

基板5は転写ステージ7に真空吸着しているが、静電吸引、その他の保持手段により固着してもよい。

本第1実施の形態はこのように構成されているので、基板5を転写ステージ7に固着保持し、加圧機構2によりスタンパ部33の凹凸パターンが樹脂薄膜4を押圧することによって、樹脂薄膜4上面にマイクロ凹凸パターンを形成する。

【0066】

図3は、第2実施の形態にかかる樹脂薄膜にマイクロ凹凸パターンを形成するマイクロ凹凸パターン形成装置1Bの要部説明図である。図2との形態との相違点は、基部38とスタンパ部33との間に、合成ゴムまたは波形の金属薄板、もしくはそれらの組み合わせからなる弾性体10を介在し、基部38、スタンパ部33等にウネリ等の製作誤差があっても、それらを吸収し寸法精度のよい光学素子を製造することができる。

【0067】

図4は、第3実施の形態にかかる樹脂薄膜にマイクロ凹凸パターンを形成するマイクロ凹凸パターン形成装置1Cの要部説明図である。図2との形態との相違点は、円筒状に形成したエンボスロール部3Aを用いた点である。

【0068】

樹脂薄膜4を押圧成形するエンボスロール3Aは加圧機構2に回転自在に保持されるとともに、加圧機構2によって数MPa乃至数千MPa程度の圧力が印加されるように構成されている。加圧機構2は油圧機構を用いて加圧するが、その他空圧機構、高弾性バネの反力、形状記憶合金の復元力などを用いてもよい。

## 【 0 0 6 9 】

転写ステージ 7 は該移動機構 8 内に配置されたりニアアクチュエータにより移動機構 8 A 上を左右動可能に配設されている。リニアアクチュエータの代わりに油圧、空圧シリンダ、モータとチェーン（もしくはベルト）の組み合わせを用いても良い。

## 【 0 0 7 0 】

本第 3 実施の形態はこのように構成されているので、基板 5 を転写ステージ 7 に固着保持し、図上右から左に移動すると、加圧機構 2 によりエンボスロール 3 の凹凸パターンが樹脂薄膜 4 を押圧するとともに、エンボスロール 3 A が時計方向に回転し、樹脂薄膜 4 上面に凹凸パターン 4 0 を形成する。尚、本第 3 実施の形態は、樹脂薄膜 4 を一方側から他方側に移動してもよいことは勿論のことである。

## 【 0 0 7 1 】

この第 3 実施の形態は、エンボスロール部 3 A が樹脂薄膜 4 の表面を押圧するので、エンボスロール部 3 A の凹部 3 a によって、樹脂薄膜 4 の表面を押圧することとなり、樹脂薄膜 4 内に気泡が存在してもエンボスロール部 3 A の凹部 3 a により樹脂薄膜 4 の移動方向とは逆方向に該気泡が押されて移動し、エンボスロール凸部 3 b によって樹脂部分が破れて気泡が外に漏れてマイクロ凹凸パターンが気泡によって変形して形成されることが減少する。

## 【 0 0 7 2 】

図 5 は、第 4 実施の形態にかかる樹脂薄膜にマイクロ凹凸パターンを形成するマイクロ凹凸パターン形成装置 1 D の要部説明図である。図 4 にかかる第 3 実施の形態との相違点は、エンボスロール部の構成である。すなわち、加圧機構 2 と連結するロール受 3 2 を設け、該ロール受 3 2 とエンボスロール部 1 3 との間に金属若しくは樹脂からなる薄板 1 1 による弾性部材を介在させたものである。尚、薄板 1 1 の代わりに樹脂もしくは合成ゴムをロール受 3 2 とエンボスロール部 1 3 との間に配置してもよく、また液体、ゲルなどを封止したダンパ構造を用いることもできる。

## 【 0 0 7 3 】



かかる実施の形態によると、ロール受 3 2 とエンボスロール部 1 3 との間に弾性部材を介在させているので、エンボスロール部 1 3、ロール受 3 2 等にウネリ等の製作誤差があっても、それらを吸収し寸法精度のよい光学素子を製造することができる。

## 【 0 0 7 4 】

図 6 は、本発明の第 5 実施の形態にかかる樹脂薄膜にマイクロ凹凸パターンを形成するマイクロ凹凸パターン形成装置 1 E の要部説明図である。図 2 の第 1 実施の形態との相違点は、基部 3 8 内にはヒータ部 6 B が、また、転写ステージ 7 内にはヒータ部 6 A が内蔵されて樹脂薄膜 4 の温度を制御可能に構成した点である。

## 【 0 0 7 5 】

スタンパ部 3 3 は基部 3 8 に固定され、該基部 3 8 内にはヒータ部 6 B がスタンパ部 3 3 のマイクロ凹凸パターンが形成されている略全域にわたって加熱可能に内蔵されている。

## 【 0 0 7 6 】

そして、転写ステージ 7 内には基板 5 を略全域にわたって加熱可能なヒータ部 6 A が内蔵されている。そして、基板 5 の周囲に温度センサ 1 5 A が配設されている。尚、この温度センサ 1 5 A は、基板 5 の周囲に複数配置しその部位の温度の平均値を用いて制御するのがよい。

該ヒータ部 6 A 及び前記ヒータ部 6 B は、基板 5 の周囲に配置された温度センサ 1 5 A の温度情報をもとに温度制御部 2 0 によって所定温度に制御可能に構成されている。

## 【 0 0 7 7 】

本第 5 実施の形態はこのように構成されているので、基板 5 を転写ステージ 7 に固着保持し、加圧機構 2 によりスタンパ部 3 3 の凹凸パターンが樹脂薄膜 4 を押圧することによって、樹脂薄膜 4 上面にマイクロ凹凸パターンを形成する。

## 【 0 0 7 8 】

本第 5 実施の形態は、基板 5 の周囲に配置した温度センサの温度情報をもとに樹脂薄膜 4 の温度を制御するので、マイクロ凹凸パターンの加工精度のよい、光

学素子を製造することができる。

【 0 0 7 9 】

図 7 は、第 6 実施の形態にかかる樹脂薄膜にマイクロ凹凸パターンを形成するマイクロ凹凸パターン形成装置 1 F の要部説明図である。図 4 の第 3 実施の形態との相違点は、円筒状に形成したエンボスロール部 1 3 内にヒータ部 1 6 C を配設して、該ヒータ部 1 6 C 及び転写ステージ 7 内に内蔵したヒータ部 6 A を温度制御部 2 0 にて制御可能に構成し、エンボスロール部 1 3 による樹脂薄膜 4 を押圧中に樹脂薄膜 4 を加熱するように構成したことである。

【 0 0 8 0 】

この第 6 実施の形態は、エンボスロール部 1 3 内部に該エンボスロール部 1 3 を内周側から加熱できるようにヒータ部 1 6 C が配設され、また、ヒータ部 6 A は転写ステージ 7 内に配設されている。これらのヒータ部は温度制御部 2 0 によって温度センサ 1 5 B の検出温度を基にして制御される。これらヒータ部のヒータは、電熱線ヒータ、高出力ランプ、セラミックヒータ等を用いることができる。これらのヒータによって、樹脂薄膜 4 の熱分布が均等になるように制御される。

【 0 0 8 1 】

尚、図示していないが、これ以外に、転写ステージ 7、エンボスロール部及び加圧機構 2、移動機構 8 A にはヒータ部と断熱する断熱性材料が用いられ、また、水冷、空冷などの冷却機構が備えられている。

【 0 0 8 2 】

この第 6 実施の形態は、エンボスロール部 1 3 が樹脂薄膜 4 の表面を押圧するので、エンボスロール部 1 3 の凹部 3 a によって、樹脂薄膜 4 の表面を押圧することとなり、樹脂薄膜 4 内に気泡が存在してもエンボスロール部 1 3 の凹部 3 a により樹脂薄膜 4 の移動方向とは逆方向に該気泡が押されて移動し、エンボスロール凸部 3 b によって樹脂部分が破れて気泡が外に漏れてマイクロ凹凸パターンが気泡によって変形して形成されることが減少する。

【 0 0 8 3 】

図 8 は、第 7 実施の形態にかかる樹脂薄膜にマイクロ凹凸パターンを形成する

マイクロ凹凸パターン形成装置 1 G の要部説明図である。図 7 にかかる第 6 実施の形態との相違点は、エンボスロール部 3 A を保持する加圧機構 2 A を樹脂薄膜 4 を押圧中に上下動可能に構成するとともに、移動機構 8 A をエンボスロール回転軸方向移動機構 8 B の上に載置してエンボスロール回転軸方向に移動可能に構成した点である。尚、ヒータ 6 A、1 6 C は説明の便宜上省略している。

## 【 0 0 8 4 】

この第 7 実施の形態は、このように構成しているので、転写ステージ 7 の移動中に加圧機構 2 A を上下動することによって、凹凸パターンを適宜間隔で適宜の量だけ 4 0 a、4 0 b、4 0 c、4 0 d のように形成することができる。よって、規則的に、また、任意に凹凸パターンを配置することができる。

## 【 0 0 8 5 】

図 9 は、第 8 実施の形態にかかる樹脂薄膜にマイクロ凹凸パターンを形成するマイクロ凹凸パターン形成装置 1 H の要部説明図である。

図 8 にかかる第 7 実施の形態との相違点は、樹脂薄膜 4 を押圧成形するスタンパ部 3 B は加圧機構 2 に保持されるとともに、加圧機構 2 によって数 MP a ～数千 MP a 程度の圧力が印加されるように構成されている。そして、加圧機構 2 を樹脂薄膜 4 を押圧中に上下動可能に構成する。尚、ヒータ 6 A、1 6 C は説明の便宜上省略している。

## 【 0 0 8 6 】

本第 8 実施の形態はこのように構成されているので、基板 5 を転写ステージ 7 に固着保持し、加圧機構 2 によりスタンパ部 3 B の凹凸パターンが樹脂薄膜 4 を押圧することによって、樹脂薄膜 4 上面にマイクロ凹凸パターン 4 0 ( a ～ d ) を形成する。

## 【 0 0 8 7 】

そして、この第 8 実施の形態は、転写ステージ 7 の移動中に加圧機構 2 を上下動することによって、凹凸パターンを適宜間隔で適宜の量だけ 4 0 a、4 0 b、4 0 c、4 0 d のように形成することができる。よって、規則的に、また、任意に凹凸パターンを形成することができる。

## 【 0 0 8 8 】

図 1 0 は、第 9 実施の形態にかかる樹脂薄膜にマイクロ凹凸パターンを形成するマイクロ凹凸パターン形成装置 1 I の要部説明図であり、図 8 の改良例を示すものである。図 8 にかかる第 7 実施の形態との相違点は、転写ステージ 7 A と基板 5 との間に基板回転方向調整機構 1 6 A を介在させるとともに、基板 5 上もしくは樹脂薄膜 4 上のアライメントマークを読みとり可能なアライメントマーク観察用光学装置 2 1 (a ~ d) を有した加圧機構 2 B を配設した点である。

## 【 0 0 8 9 】

よって、基板回転方向調整機構 1 6 A には、基板 5 は真空吸着しているが、静電吸引、その他の保持手段により固着してもよい。

基板回転方向調整機構 1 6 A は、転写ステージ 7 A 上に回動可能に保持されるとともに、図示しない位置に操作レバーが配設され、該操作レバーを操作することによって転写ステージ 7 A 上に固定される固定操作と、転写ステージ 7 A 上における固定が解除し回動が許容される解除操作とを操作可能に構成されている。

## 【 0 0 9 0 】

また、図示しない位置には微調整ダイヤルが配置され、該微調整ダイヤルを操作することによって、基板回転方向調整機構 1 6 A が回動可能に構成され、基板回転方向調整機構 1 6 A に設けられた指標 1 6 a と転写ステージ 7 A 上に設けられた移動量マーク 7 a を用いて基板 5 の回動量調整の目安とすることができる。

なお、本実施の形態では基板回転調整機構 1 6 A を転写ステージ 7 A と基板 5 との間に設けたが、基板回転方向調整機構 1 6 A を介在させる位置はそれに限定されるものではない。例えば、エンボスロール回転軸方向移動機構 1 5 の下部に設けてもかまわない。

## 【 0 0 9 1 】

また、基板回転方向調整機構 1 6 内にはアライメントマーク観察用光学装置 2 1 (a ~ d) に対応する位置に照明光源が配設されている。一方、加圧機構 2 B の上面にはアライメントマーク観察用光学装置 2 1 (a ~ d) によって樹脂薄膜 4 下方の基板 5 の表面に設けられたアライメントマークを読みとる観察窓 2 B (a ~ d) が設けられている。

## 【 0 0 9 2 】

次に、図 1 1 を用いてアライメントマークを説明する。アライメントマークはカラー液晶表示装置を例にとると (a) (b) に示すアライメントマーク 5 a、5 b、2 2、2 2 は図示しないカラーフィルタ層と基板 5 に形成された液晶駆動素子 3 1 との位置的一致を得るために設けられるものである。

## 【 0 0 9 3 】

図 1 1 (a) に示す場合は、基板 5 にアライメントマーク用の凹部 5 a、5 b を設け、該基板 5 の表面にスパッタ法で金属膜を形成し、その上にスピコート法でレジストを塗布し、高温で焼いてレジストを硬化させ、適宜マスクを紫外線で露光し、露光されたレジストを現像液によって取り去り、再度高温で焼いた後にエッチングで覆われていない部分の膜を取り去り、残っているレジストを剥離液で取り去るという工程を繰り返して T F T などの液晶駆動素子 3 1 を形成した後に、基板 5 の表面に樹脂薄膜 4 A をスピコートしたものであり、樹脂薄膜 4 A は凹部 5 a、5 b に侵入している。

## 【 0 0 9 4 】

また、図 1 1 (b) に示す場合は、基板 5 の表面に上述した方法で、T F T などの液晶駆動素子 3 1 とともにアライメントマーク 2 2、2 2 を形成した後に、基板 5 の表面に樹脂薄膜 4 B をスピコートしたものである。

## 【 0 0 9 5 】

(d) に示すものは図 1 0 の右方から見た、基板回転方向調整機構 1 6 A と加圧機構 2 B との間の概略構成図である。

## 【 0 0 9 6 】

次にこのように構成された第 9 実施の形態の動作を図 1 0 を用いて説明する。

アライメントマーク観察用光学装置 2 1 (a ~ d) からのアライメントマークの投影像を観察窓 2 B (a ~ d) にて観察して、基板 5 に設けた前記したアライメントマーク 2 B (a ~ d) とアライメントマーク観察用光学装置 2 1 (a ~ d) の基準位置がズレていると、エンボスロール回転軸方向移動機構 1 5 及び／または基板回転方向調整機構 1 6 を移動調整して、前記基準位置のズレが所定基準値内に一致させる。

## 【 0 0 9 7 】

そして、転写ステージ 7 を右方の初期位置に移動して、その初期位置において、加圧機構 2 B を所定位置まで降下させるとともに、所定圧力にて押圧しながら、転写ステージ 7 を左行させて、凹凸パターン 4 0 a、4 0 b、4 0 c を形成する。

1 回目の転写ステージ 7 の左行後に、加圧機構 2 B は上昇して初期位置に復帰し、エンボスロール回転軸方向移動機構 1 5 によって移動機構 8 A を図上手前側に所定量移動するとともに、転写ステージ 7 を右側の初期位置に復帰させる。そして、再度加圧機構 2 B を所定位置まで降下させるとともに、所定圧力にて押圧しながら、転写ステージ 7 を左行させて、凹凸パターン 4 0 d ～ を形成する。

#### 【 0 0 9 8 】

尚、本実施の形態においては、4 個のアライメントマーク観察用光学装置 2 1 ( a ～ d ) を用いているが、1 個または 2 個のアライメントマーク観察用光学装置 2 1 を用いて、エンボスロール回転軸方向移動機構 1 5 もしくは移動機構 8 A を駆動してアライメントマークの位置ズレを求め、基板回転方向調整機構 1 6 を移動調整して、前記基準位置のズレを所定基準値内に一致させることもできる。

#### 【 0 0 9 9 】

また、本実施の形態においては、観察窓にアライメントマークを投影しているが、CCD カメラなどを用いてモニタ画面による観察をおこなってもよい。

#### 【 0 1 0 0 】

また、アライメントマークは、基板そのものをウエットエッチング、ドライエッチング、サンドブラスト加工、エンボス加工などにより直接加工してもよいが、基板表面に金属、絶縁体、樹脂等の薄膜をスパッタ、スピンコート、蒸着、CVD など形成し、その面をウエットエッチング、ドライエッチング、サンドブラスト加工、エンボス加工などにより加工してもよい。

#### 【 0 1 0 1 】

また、本実施の形態においては、アライメントマークを基板 5 の表面に形成したが、エンボスロール 3 のアライメントマーク部と外れた部位に凹凸パターン部とともにアライメントマーク部を設け、アライメントマーク 5 a、5 b、または 2 2 に対応する別のアライメントマーク部を樹脂薄膜 5 の表面に形成して、該ア

ライメントマーク部をアライメントマーク観察用光学装置 2 1 を用いて観察するように構成することも可能である。

#### 【 0 1 0 2 】

図 1 2 は、エンボスロール 3 A の代わりに図 9 で用いられるスタンパ部 3 B を用いたものであり、他の構成は図 1 0 と同じである。よって、アライメントマーク観察用光学装置 2 1 ( a ~ d ) からのアライメントマークの投影像を観察窓 2 B ( a ~ d ) にて観察して、基板 5 に設けた前記したアライメントマーク 2 B ( a ~ d ) とアライメントマーク観察用光学装置 2 1 ( a ~ d ) の基準位置がズレていると、エンボスロール回転軸方向移動機構 1 5 及び／または基板回転方向調整機構 1 6 B を移動調整して、前記基準位置のズレが所定基準値内に一致させることができる。

#### 【 0 1 0 3 】

そして、転写ステージ 7 を右方の初期位置に移動して、その初期位置において、加圧機構 2 を所定位置まで降下させて、所定圧力にて押圧した後に、転写ステージ 7 を左行させて、凹凸パターン 4 0 a、4 0 b、4 0 c を形成する。

1 回目の転写ステージ 7 の左行後に、加圧機構 2 は上昇して初期位置に復帰し、エンボスロール回転軸方向移動機構 1 5 によって移動機構 8 A を図上手前側に所定量移動するとともに、転写ステージ 7 を右側の初期位置に復帰させる。そして、再度加圧機構 2 を所定位置まで降下させるとともに、所定圧力にて押圧しながら、転写ステージ 7 を左行させて、凹凸パターン 4 0 d ~ を形成する。

#### 【 0 1 0 4 】

次に、図 1 3 を用いて反射板下方側にアライメントマーク観察用装置を有する凹凸パターン形成装置を説明する。図 1 0 に適用するうえでの図 1 0 との相違点は、図 1 0 においては加圧機構 2 B、基板回転方向調整機構 1 6 A、転写ステージ 7 A を用いているのに対して、図 1 3 においては、加圧機構 2 C、基板回転方向調整機構 1 6 B、転写ステージ 7 B が用いられる点である。加圧機構 2 C によって回転可能に配置されたエンボスロール 3 は、マイクロ凹凸パターンが形成されている外面にアライメントマーク 3 c、3 d が設けられている。基板 5 は基板回転方向調整機構 1 6 B に保持され、該基板回転方向調整機構 1 6 B には通孔 1

6 B a、1 6 B a が削設され、該通孔 1 6 B a、1 6 B a にはアライメントマーク観察用光学装置 2 9 A a、2 9 A b が配設保持されている。そして、このアライメントマーク観察用光学装置 2 9 A a、2 9 A b には光検出手段が配置され、該光検出手段は図示しないコンピュータを介してモニタ画面に接続している。

## 【 0 1 0 5 】

尚、このアライメントマーク観察用光学装置 2 9 A a、2 9 A b は調整量を超える視野を有する場合は、転写ステージ 7 B 側に保持されていてもよい。また、アライメントマーク観察用光学装置は、図 1 4 ( a ) に示すように、エンボスロール 3 の外周面に配置したアライメントマーク 3 C を視認可能な位置にアライメントマーク観察用光学装置 2 9 B を配置し、基板側のアライメントマーク 2 2 を介して入射した光を検出可能に構成してもよい。また、図 1 3 に示すように、アライメントマーク観察用光学装置を基板の下方に配置し、図 1 4 ( b ) のように樹脂薄膜 4 の外側からアライメントマーク 3 C c を介して入射した光を検出可能に構成してもよく、また、( c ) に示すように、アライメントマーク観察用光学装置 2 9 B からの光を直上のアライメントマーク 2 2 を介してアライメントマーク 3 c に反射させ、その反射光を検出可能に構成してもよい。

## 【 0 1 0 6 】

次にこのように構成された本実施の形態の動作を説明する。

アライメントマーク観察用光学装置 2 9 A a、2 9 A b からのアライメントマークの投影像を前記モニタにて観察して、基板 5 に設けた前記したアライメントマーク 2 2、とアライメントマーク観察用光学装置 2 9 A a、2 9 A b の基準位置がズレていると、エンボスロール回転軸方向移動機構 1 5 及び／または基板回転方向調整機構 1 6 B を移動調整して、前記基準位置のズレが所定基準値内に一致させる。

## 【 0 1 0 7 】

そして、転写ステージ 7 B を初期位置に移動して、その初期位置において、加圧機構 2 を所定位置まで降下させるとともに、所定圧力にて押圧しながら、転写ステージ 7 B 移動させて、エンボスロール 3 を転動させて凹凸パターンを形成する。



## 【0108】

尚、本実施の形態においては、2個のアライメントマーク観察用光学装置29 A a、29 A bを用いているが、1個または4個のアライメントマーク観察用光学装置を用いて、エンボスロール回転軸方向移動機構15もしくはエンボスロール回転方向移動機構8を駆動してアライメントマークの位置ズレを求め、基板回転方向調整機構16 Bを移動調整して、前記基準位置のズレを所定基準値内に一致させることもできる。

## 【0109】

図15は、不活性ガス雰囲気中における樹脂薄膜にマイクロ凹凸パターンを形成するマイクロ凹凸パターン形成装置の要部説明図である。同図において、気密に構成されたチャンバ23内に転写ステージ7が配置され、該転写ステージ7上には樹脂薄膜4がコートされた基板5が取り外し可能に保持されている。樹脂薄膜4の上方には加圧機構2が上下動及び左右動可能に配設され、該加圧機構2には(a)においてはスタンプ部3 Bが取付られ、(b)においては、エンボスロール3 Aが回転可能に取付られている。

## 【0110】

チャンバ23には排気部24が該チャンバ23内の気体を排気可能に配設されている。該排気部24には換気扇、ロータリポンプ等が配置され、チャンバ23内の気体をある程度排気可能に構成されている。また、チャンバ23にはパージ部25がチャンバ23内に所定の気体を送入可能に配設されている。該パージ部25には、N<sub>2</sub>、Arなどの不活性ガスをチャンバ23内に送入する機構として、マスフローコントローラ、APCバルブなどのガス流量を制御する装置が配置されている。該パージ部25は図示しない不活性ガスの供給源であるガスボンベもしくはガス精製装置に連結されている。

## 【0111】

このように構成された本実施の形態は、樹脂薄膜4がスピンコートされた基板5を転写ステージ7上に固定する。次に、排気部24を動作させ、チャンバ23内の空気を排気する。排気部24の動作を停止した後にパージ部25を動作させ不活性ガスをチャンバ23内に導入する。その後、加圧機構2をチャンバ23内

の左側の初期位置から所定圧力で右側に移動させることによって、樹脂薄膜 4 には凹凸パターンが形成される。

#### 【0 1 1 2】

本実施の形態によると、予め排気部 2 4 によってチャンバ 2 3 内の空気を排気するので、

チャンバ内の空気中に含まれる酸素や不純物が排気され、清浄な不活性ガスの雰囲気内で凹凸パターンを形成するので、樹脂薄膜の酸化や変質が防止でき、さらに凹凸パターン形成中にその不純物が樹脂薄膜に付着して凹凸パターン上に固着するのを防止でき、光学素子の製造の歩留まりを向上することができる。

#### 【0 1 1 3】

尚、本実施の形態は加圧機構 2 を左右動可能に構成したが、エンボスロール回転方向移動機構 8 を用いて転写ステージ 7 を移動させたり、また、基板回転方向調整機構 1 6 を用いてもよいことは勿論のことである。

#### 【0 1 1 4】

図 1 6 は、減圧雰囲気中における樹脂薄膜に凹凸パターンを形成する凹凸パターン形成装置の要部説明図である。図 1 5 との相違点は、チャンバ 2 3 内を不活性ガス雰囲気の代わりに大気圧未満の減圧雰囲気で光学素子を製造する点である。

#### 【0 1 1 5】

チャンバ 2 3 に連結される排気部 2 4 には、ロータリポンプ、ターボポンプ、ディフージョンポンプ等が配置され、チャンバ 2 3 内の圧力を、 $10^{-3} \sim 10^{-7}$  Torr に気体を排気可能に構成されている。また、チャンバ 2 3 にはパージ部 2 5 によって、 $N_2$ 、Ar などの不活性ガスをチャンバ 2 3 内に送入してもよいが、不活性ガスを導入しないままで光学素子を製造してもよい。

#### 【0 1 1 6】

本実施の形態によると、予め排気部 2 4 によってチャンバ 2 3 内の空気を排気するので、

チャンバ内の空気中に含まれる酸素や不純物が排気され、清浄な不活性ガスの雰囲気内で凹凸パターンを形成することができる。

そして、特に、チャンバ内を減圧させた場合は、水分も容易に気化して排気されるので、型材と樹脂薄膜との間に空気が捕らわれることがなくなり、凹凸パターン形成中に浮遊する不純物、水蒸気等が樹脂薄膜4に付着して凹凸パターン上に固着するのを防止できる。

さらに、樹脂薄膜の酸化や変質が防止でき、気泡のない凹凸パターンが形成できるので、気泡は加圧時にダンパとして働くため、加圧力を大きくする必要が生じていたが、気泡がなくなること加圧力を小さくできるので、凹凸パターンの残留応力が低減できる。すなわち、光学素子の製造の歩留まりを向上することができる。

#### 【0117】

上述した実施の形態により図17に示すような、基板上の樹脂薄膜にマイクロ凹凸パターンを形成することができる。このようにして得られたマイクロ凹凸パターンを有する樹脂薄膜を備えた光学素子は、凹凸パターン形状、樹脂薄膜の材質、基板の材質などを適宜選定することにより、例えば、透明回折格子基板、ホログラム、光ディスクなどの光記憶媒体、フレネルレンズ、マイクロレンズアレイ、光導波管等として用いることができる。

#### 【0118】

また、このような基板の凹凸パターン面をスパッタ、蒸着などでAl、Ag、Al合金、Ag合金などの高反射率材料を2000Å程度堆積させて反射膜26を形成すると図18に示すような反射板を製造することができる。

#### 【0119】

尚、この際には、前記反射膜26と樹脂薄膜4との間にTr、Cr、Siなどの間接膜を積層する、すなわち、予め前記間接膜を凹凸パターン面にコートした後、前記反射膜26を形成することによって樹脂薄膜と反射膜との密着性を向上することができる。

#### 【0120】

この反射板は、ホログラム、フレネルミラー、マイクロミラーアレイ等の光学素子として用いることができる。また、前記反射膜26を金属薄膜で形成し、その表面を絶縁膜、例えば、透明のポリイミドやアクリル系樹脂などの樹脂薄膜で

スピンコートにより平坦化して封止することにより、STNなどの液晶表示装置の電極基板として用いることができる。

#### 【0121】

図19は、液晶表示装置の一実施の形態を説明する図である。基板5は無アルカリガラス、もしくは高耐熱性樹脂などで成型され、表面には例えばTFTなどの液晶駆動素子31が形成されている。

#### 【0122】

なお、本実施の形態の反射板は反射型液晶表示装置に限らず、その他の反射型表示装置にも用いることができる。また、図示しないが、バックライト光源のパワーを少なくしたり、液晶パネル以外のところから入射光を取り入れる、いわゆる半透過型液晶表示装置にも用いることができる。

#### 【0123】

尚、ここでは反射板の表面に凹凸パターンを形成し、各凹凸の表面で入射光を反射させる表面反射型の反射板を説明したが、基板をガラスや透明樹脂などで形成し、基板の裏面に形成した凹凸パターンによって入射光を反射させるようにした裏面反射型の反射板でもよい。

#### 【0124】

このように構成された反射板1を備えた反射型液晶表示装置は、携帯電話や弱電力型無線機器などの電子機器のディスプレイ用に用いることが可能である。

尚、本実施の形態は、前記した電子機器のみではなく、電子手帳、携帯用コンピュータ、携帯用テレビなどの携帯情報端末に応用できることは勿論のことである。

#### 【0125】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、前記基板上にコートされる樹脂薄膜の温度をガラス転移温度を超えかつ熱分解開始温度未満に制御してマイクロ凹凸パターンを形成しているので、後の配向膜形成工程で200℃のシンタリングを行ってもマイクロ凹凸パターンが崩れることがない。

##### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態にかかる樹脂薄膜に凹凸パターンを形成する凹凸パターン形成方法の説明図である。

【図 2】 第 1 実施の形態にかかる樹脂薄膜に凹凸パターンを形成する凹凸パターン形成装置の要部説明図である。

【図 3】 第 2 実施の形態にかかる樹脂薄膜に凹凸パターンを形成する凹凸パターン形成装置の要部説明図である。

【図 4】 第 3 実施の形態にかかる樹脂薄膜に凹凸パターンを形成する凹凸パターン形成装置の要部説明図である。

【図 5】 第 4 実施の形態にかかる樹脂薄膜に凹凸パターンを形成する凹凸パターン形成装置の要部説明図である。

【図 6】 第 5 実施の形態にかかる樹脂薄膜に凹凸パターンを形成する凹凸パターン形成装置の要部説明図である。

【図 7】 第 6 実施の形態にかかる樹脂薄膜に凹凸パターンを形成する凹凸パターン形成装置の要部説明図である。

【図 8】 第 7 実施の形態にかかる樹脂薄膜に凹凸パターンを形成する凹凸パターン形成装置の要部説明図である。

【図 9】 第 8 実施の形態にかかる樹脂薄膜に凹凸パターンを形成する凹凸パターン形成装置の要部説明図である。

【図 1 0】 第 9 実施の形態にかかる樹脂薄膜に凹凸パターンを形成する凹凸パターン形成装置の要部説明図である。

【図 1 1】 反射板下方に液晶駆動素子用アライメントマークを有する基板を用いた場合の樹脂薄膜に凹凸パターンを形成する凹凸パターン形成装置の要部説明図（1）である。

【図 1 2】 反射板下方に液晶駆動素子用アライメントマークを有する基板を用いた場合の樹脂薄膜に凹凸パターンを形成する凹凸パターン形成装置の要部説明図（2）である。

【図 1 3】 反射板下方側にアライメントマーク観察用装置を有する凹凸パターン形成装置の要部説明図である。

【図 1 4】 アライメントマーク観察用装置の観察方法を説明する説明図で

ある。

【図 1 5】 不活性ガス雰囲気中における樹脂薄膜に凹凸パターンを形成する凹凸パターン形成装置の要部説明図である。

【図 1 6】 減圧雰囲気中における樹脂薄膜に凹凸パターンを形成する凹凸パターン形成装置の要部説明図である。

【図 1 7】 凹凸パターンを有する樹脂薄膜を備えた基板を説明する図である。

【図 1 8】 凹凸パターン面に反射膜をコートした反射板を説明する図である。

【図 1 9】 液晶表示装置の一実施の形態を説明する図である。

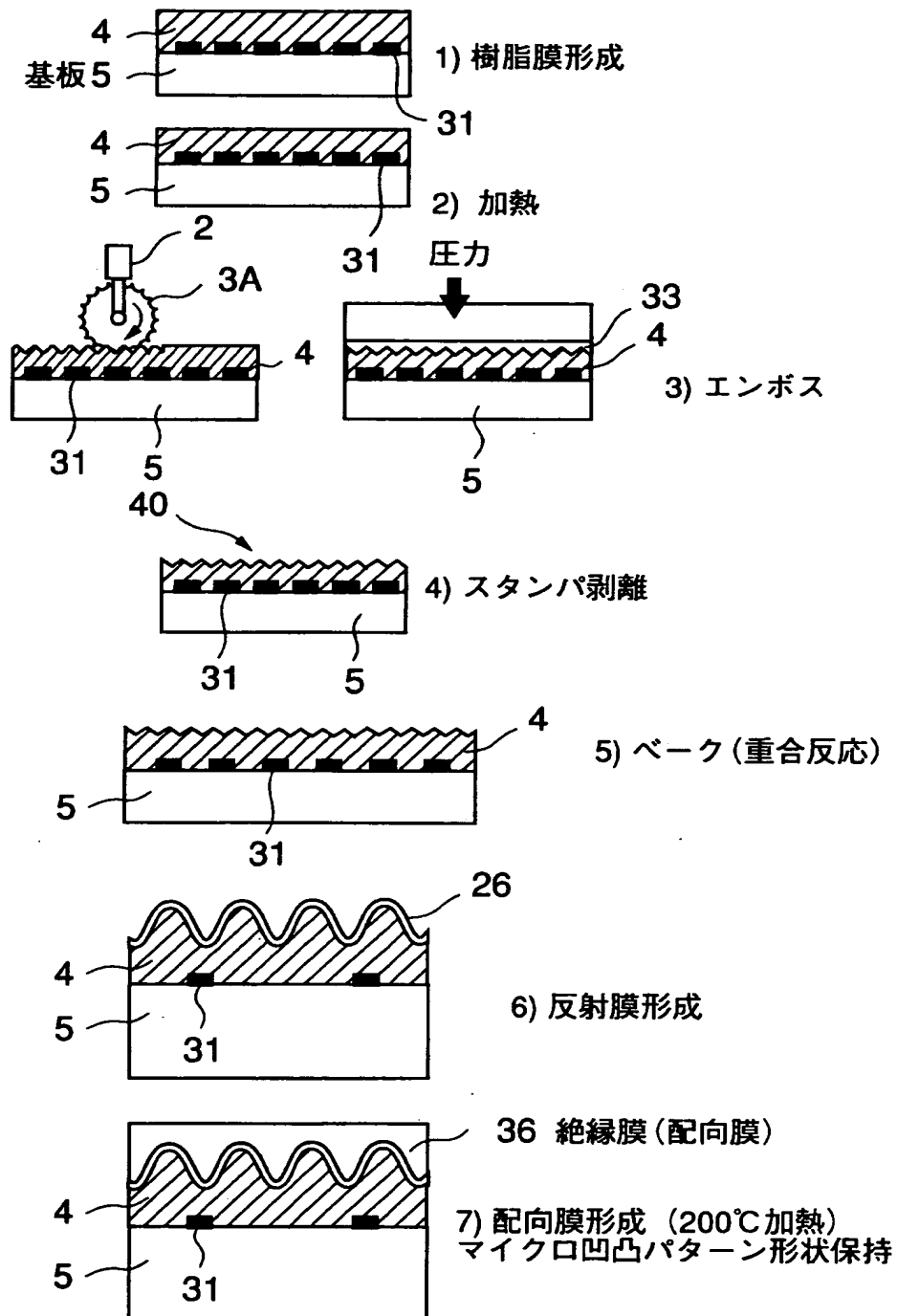
【図 2 0】 従来の凹凸パターンを形成する方法を説明する説明図である。

【符号の説明】

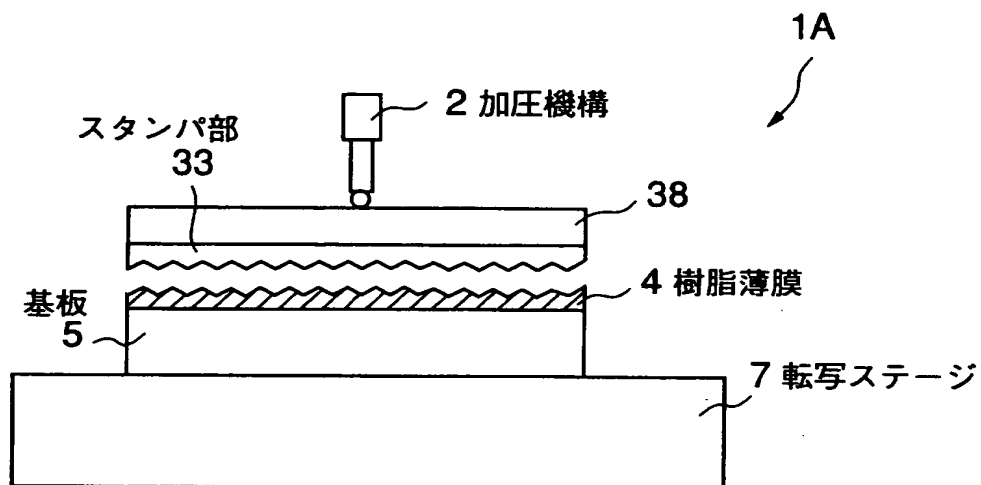
- 1 反射板
- 2 加圧機構（加圧手段）
- 4 樹脂薄膜
- 5 基板
- 7 転写ステージ
- 2 0 温度制御部
- 3 3 スタンパ部（型材）

【書類名】 図面

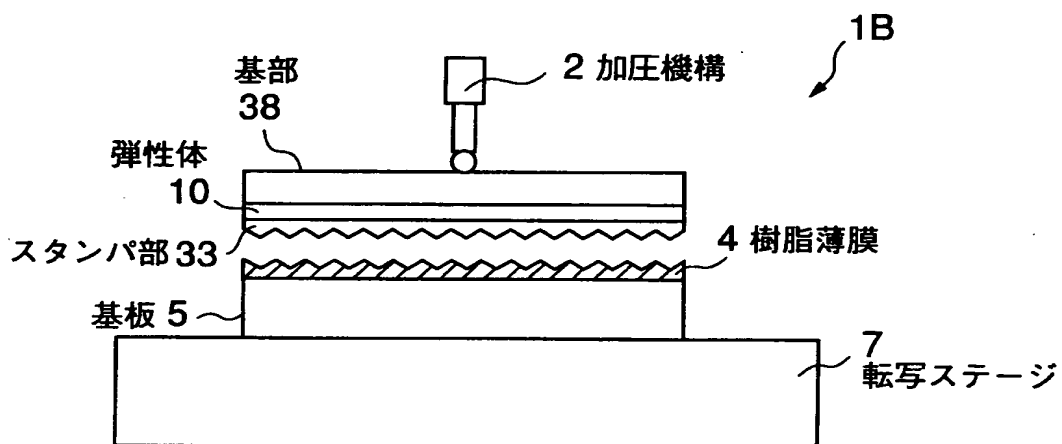
【図 1】



【図 2】

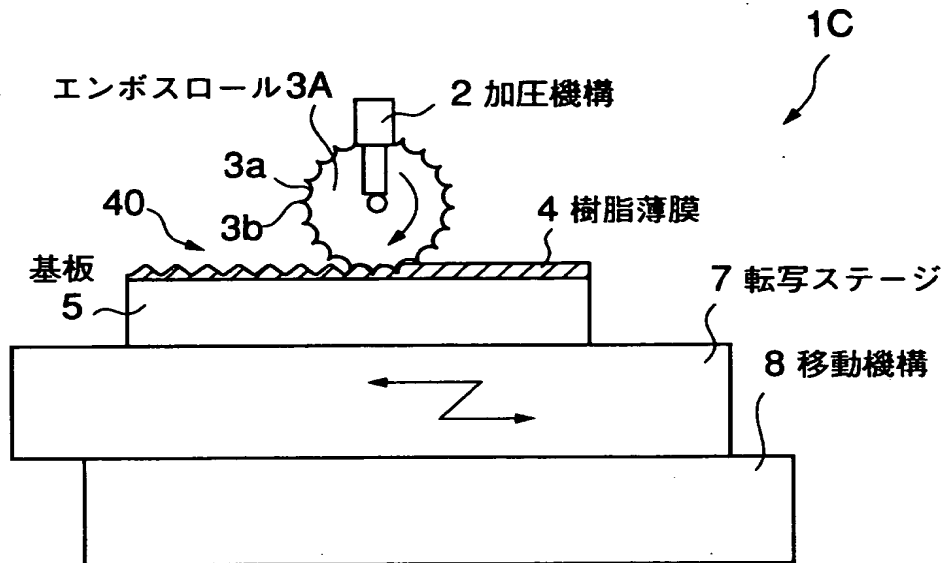


【図 3】

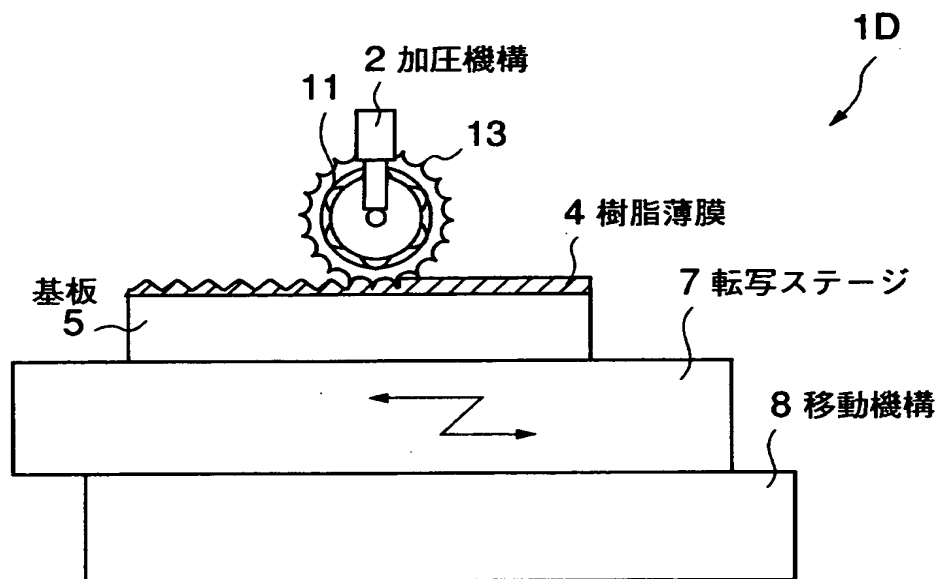




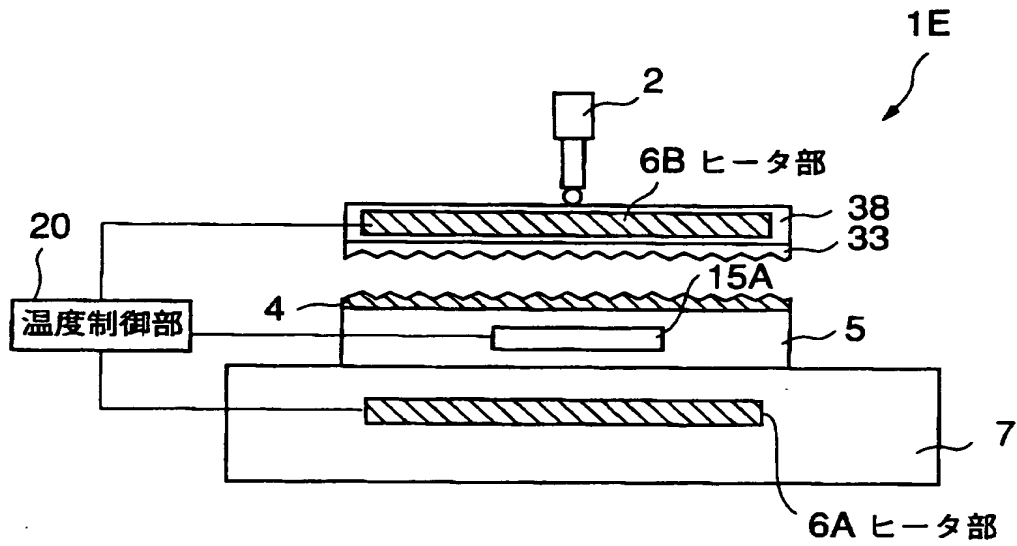
【図4】



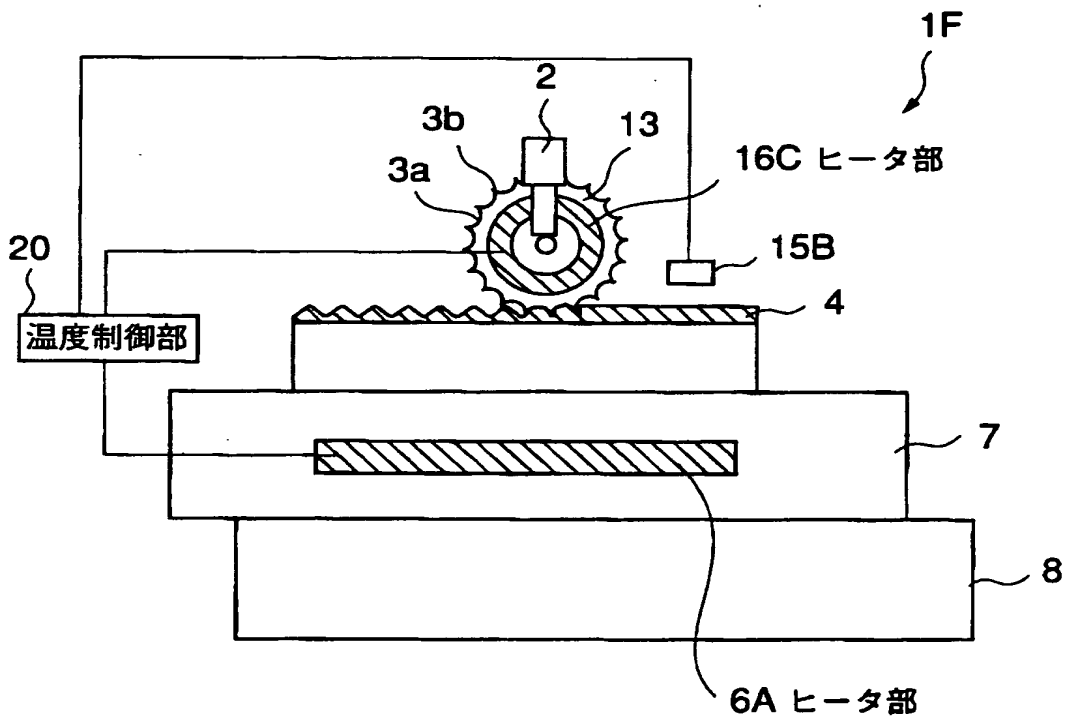
【図5】



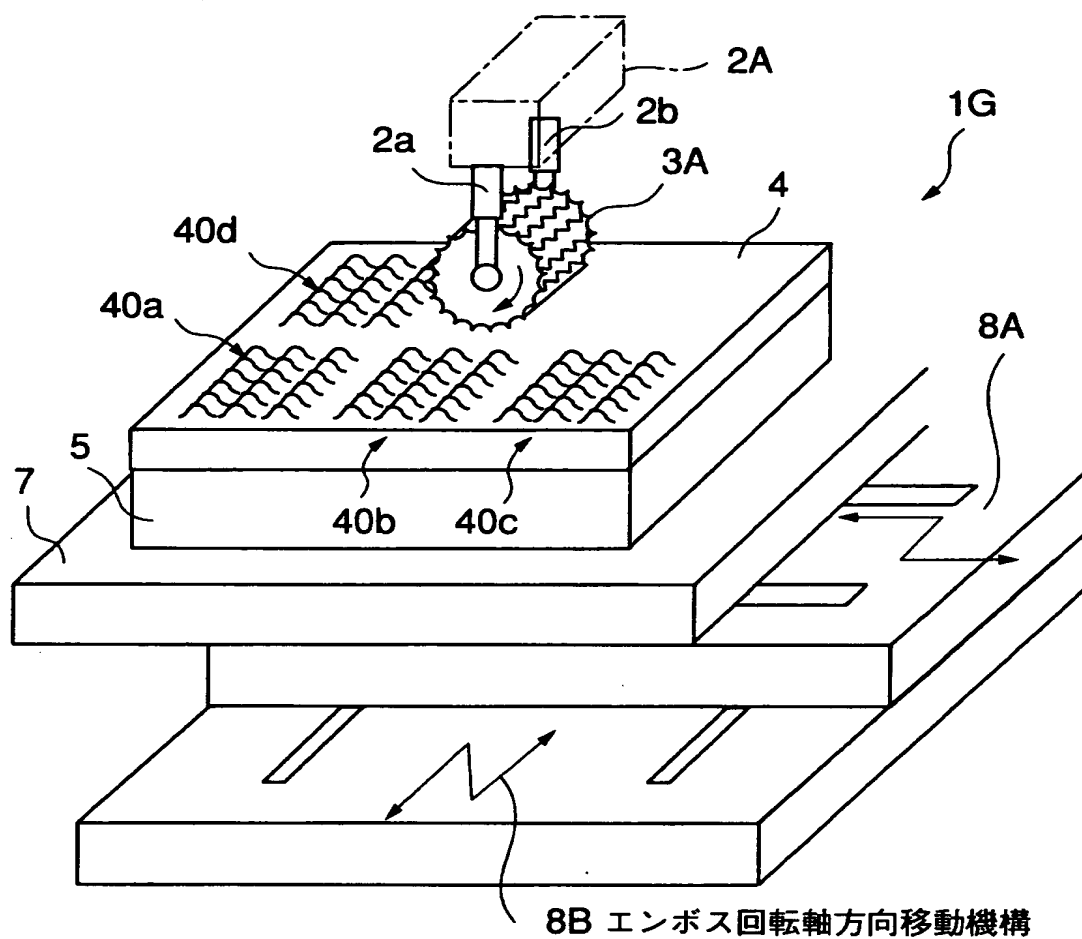
【図 6】



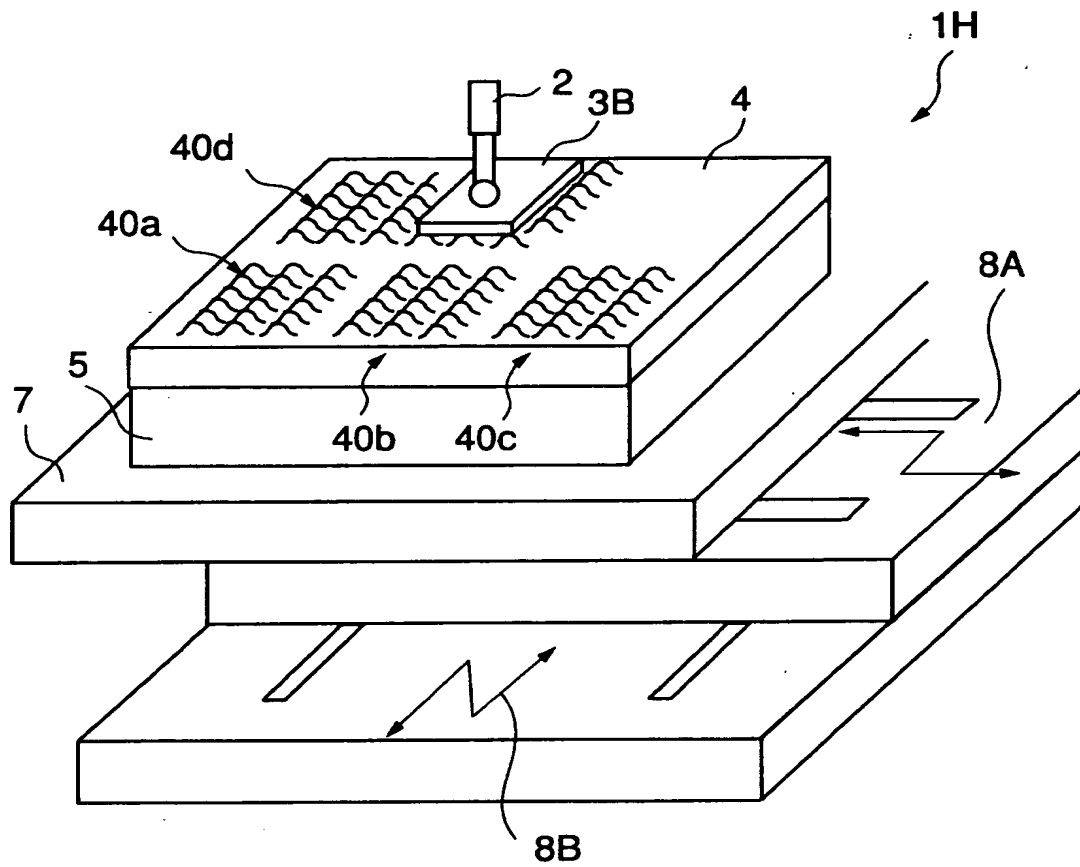
【図 7】



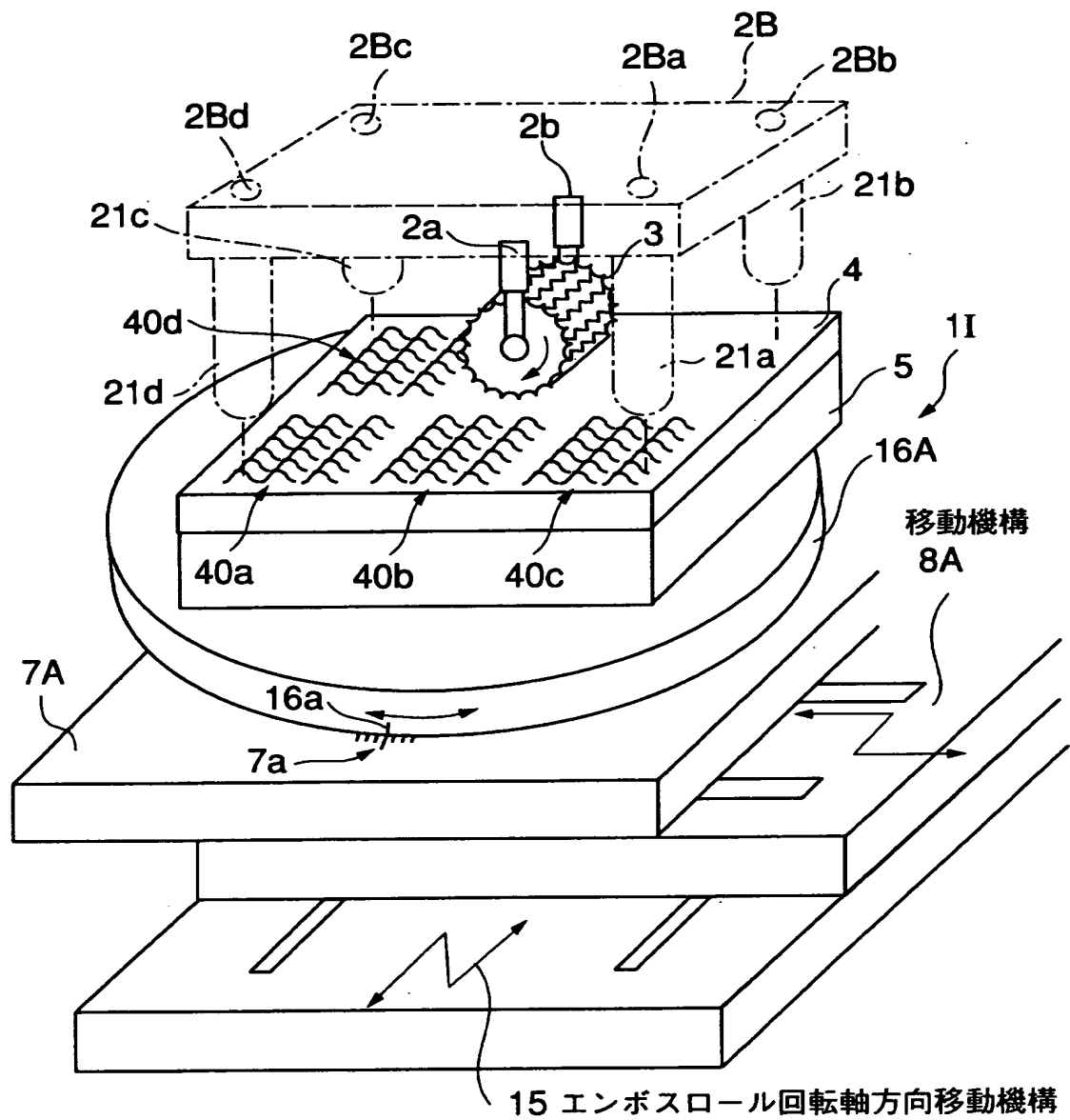
【図 8】



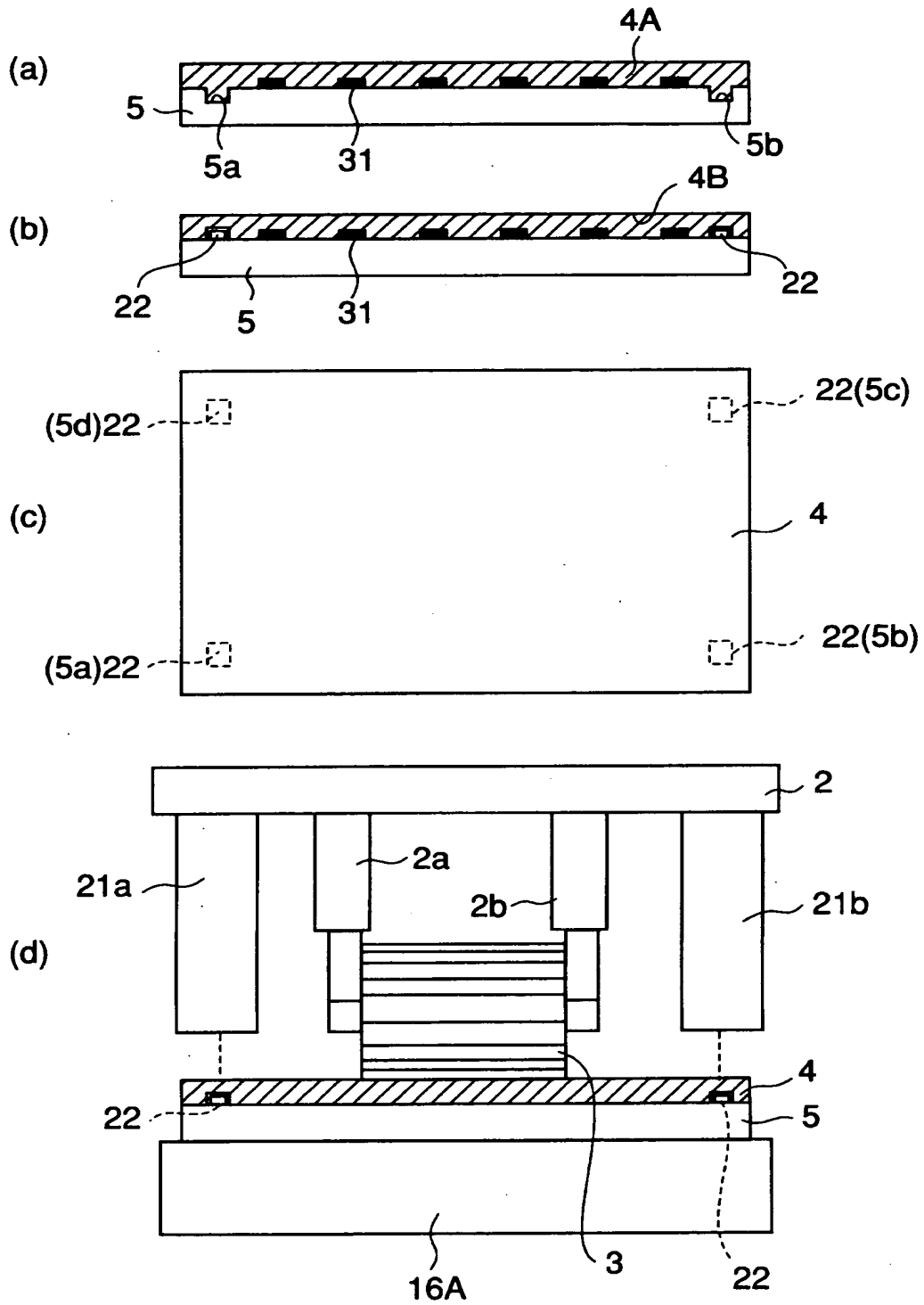
【図 9】



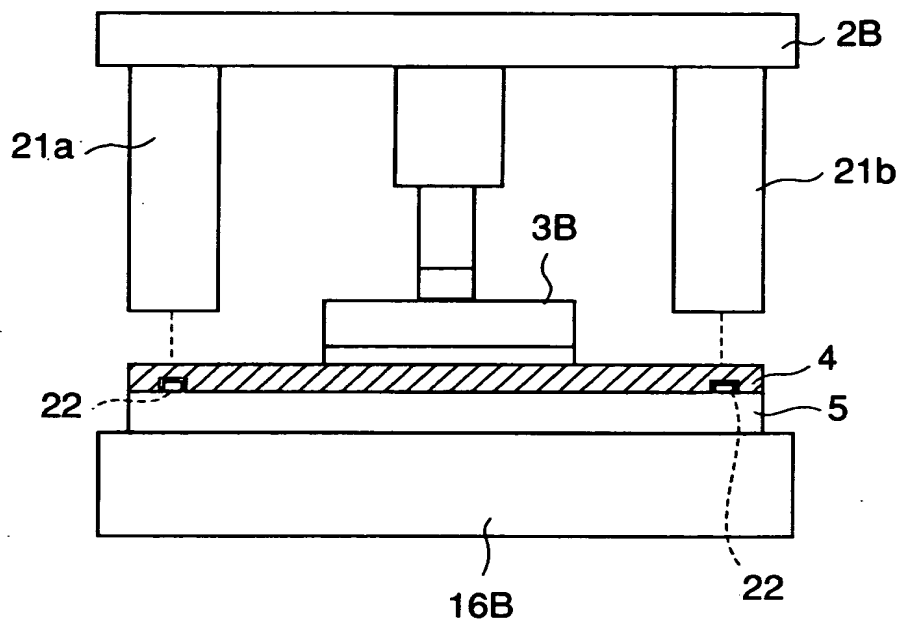
【図10】



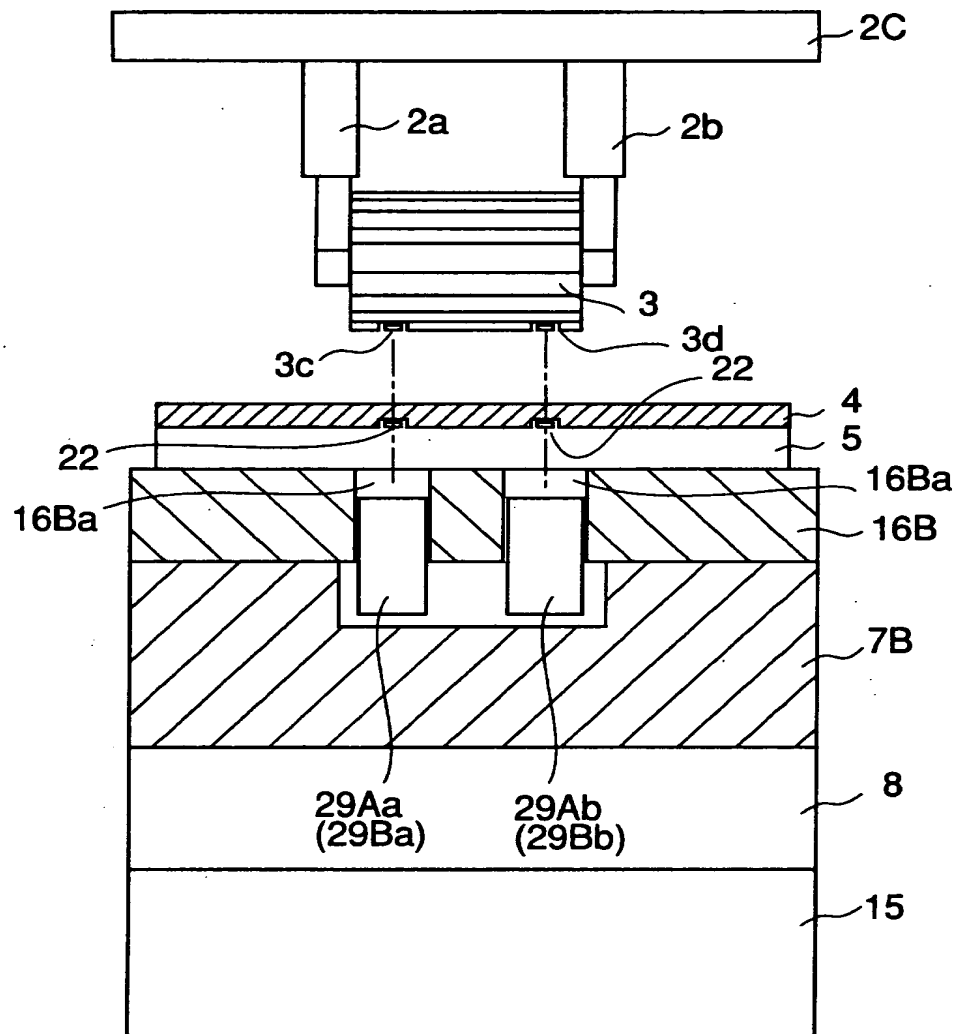
【図 11】



【図 1 2】



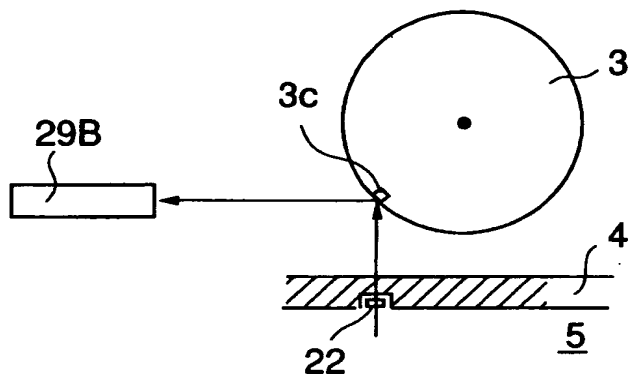
【図 1 3】



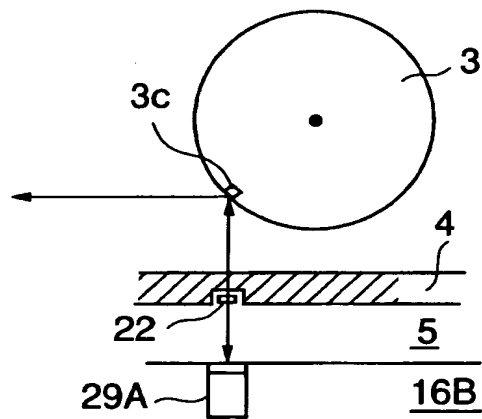


【図14】

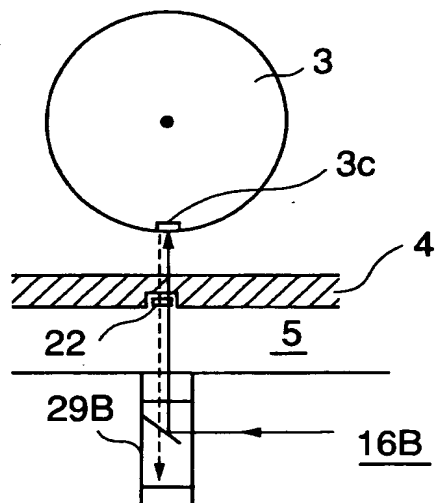
(a)



(b)

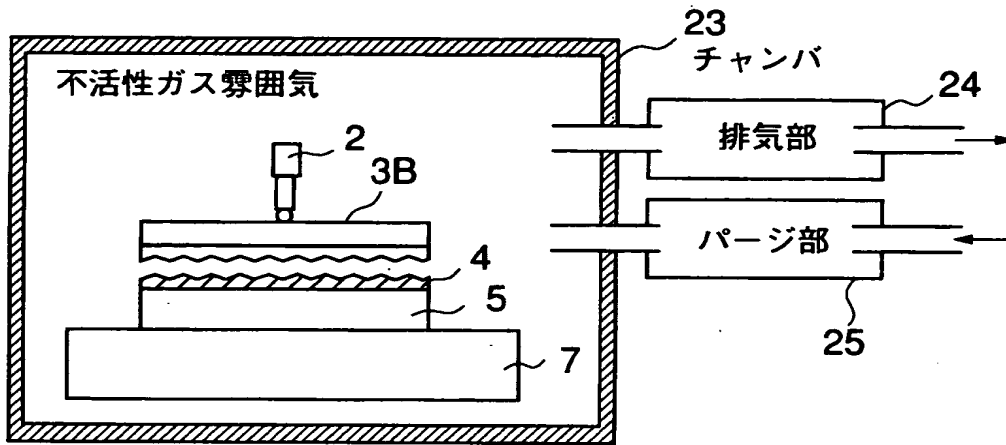


(c)

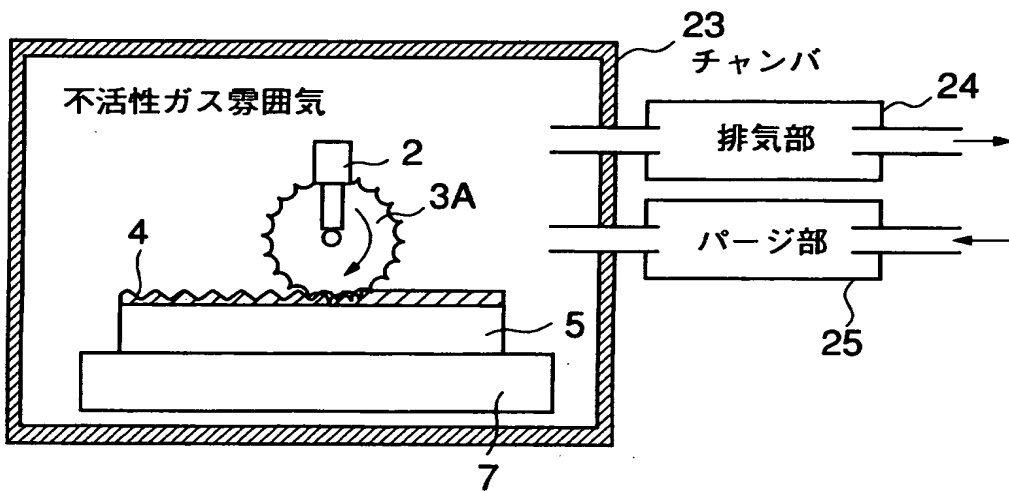


【図15】

(a)

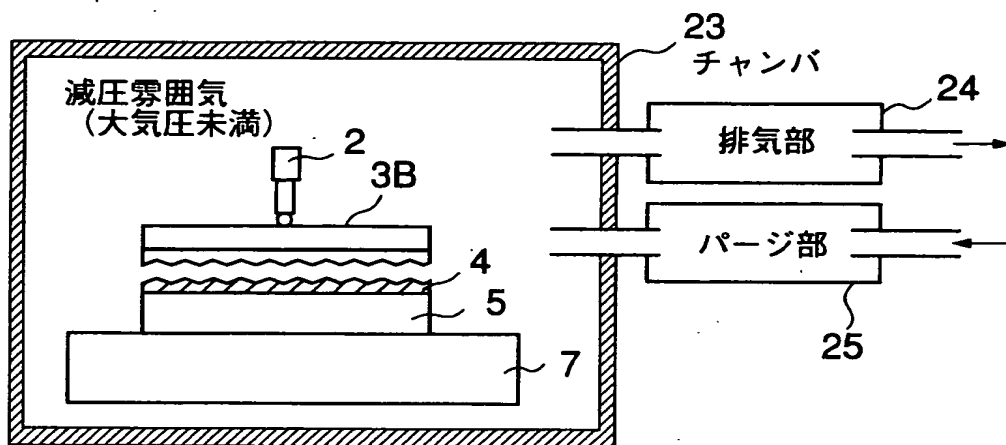


(b)

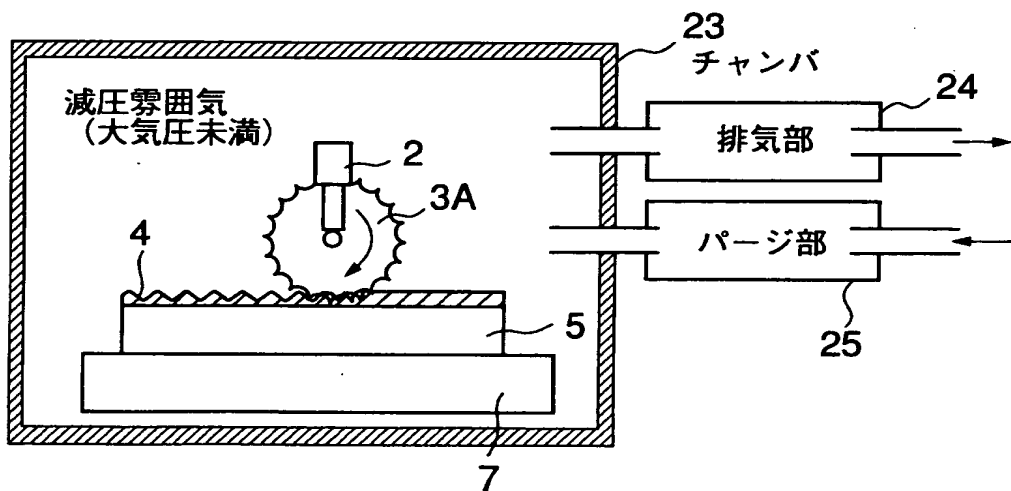


【図16】

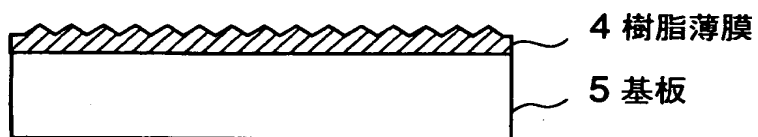
(a)



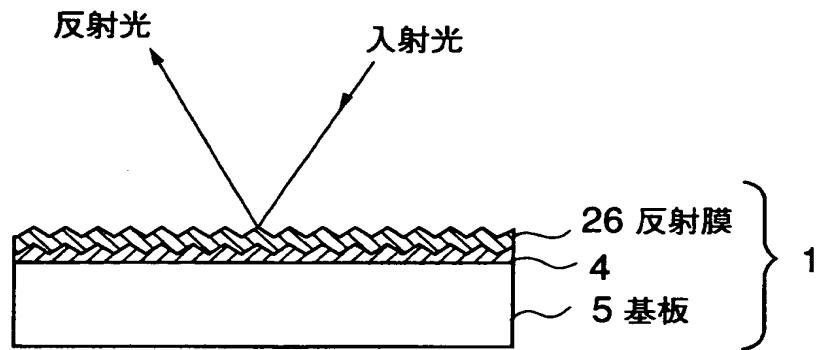
(b)



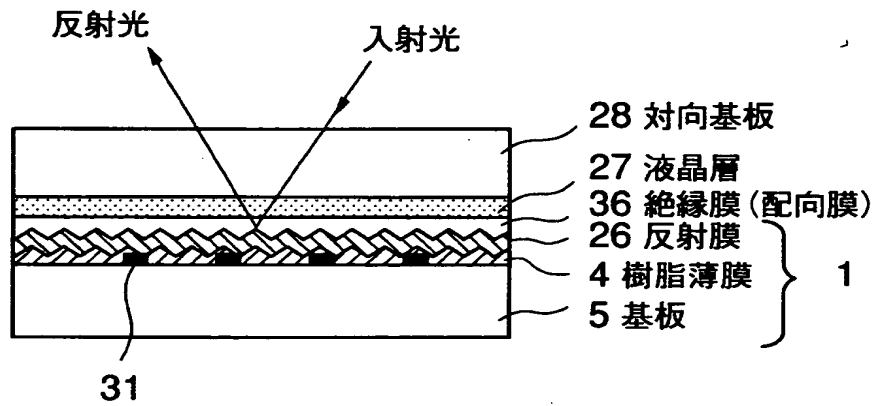
【図17】



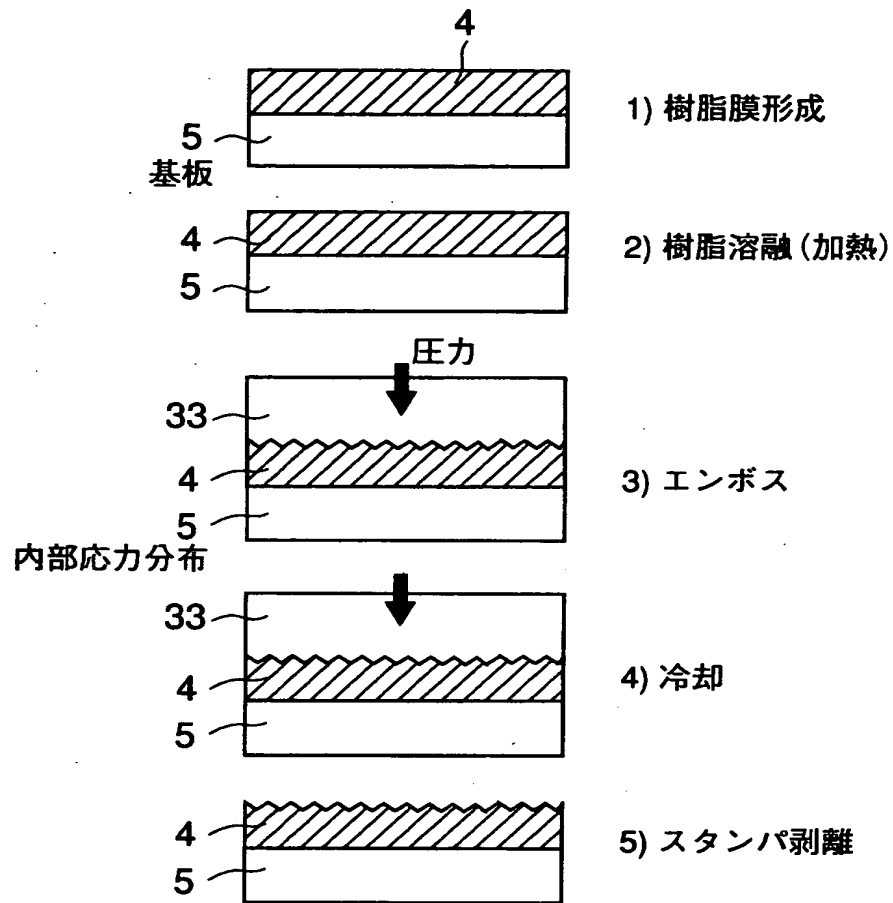
【図 1 8】



【図 1 9】



【図 20】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 配向膜にポリイミドを用いても配向膜形成工程において、マイクロ凹凸パターンが軟化してくずれることがないマイクロ凹凸パターンを有する光学素子の製造方法を提供する。

【解決手段】 200℃を超えるガラス転移温度を有する樹脂薄膜4を基板5上にコートし、樹脂薄膜4の温度をガラス転移温度を超え、かつ熱分解開始温度未満に制御しつつ、型材(3A, 33)により樹脂薄膜4表面にマイクロ凹凸パターン40を押圧形成し、その後樹脂薄膜4の温度をガラス転移温度未満に冷却してから型材(3A, 33)を分離する。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002945]

1. 変更年月日 2000年 8月11日

[変更理由] 住所変更

住 所 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地

氏 名 オムロン株式会社